
OFFICE OF THE DIRECTOR GENERAL OF ARCHAEOLOGY
Library Regr No.
INDIA

[illegible]

Wissenschaftliche Ergebnisse

der

EXPEDITION FILCHNER

nach

CHINA UND TIBET

1903—1905

IV. BAND

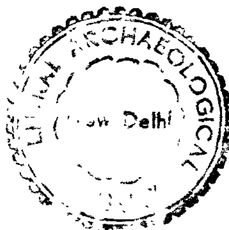
Ergänzungsband zum Kartenwerk Nordost-Tibet

Text

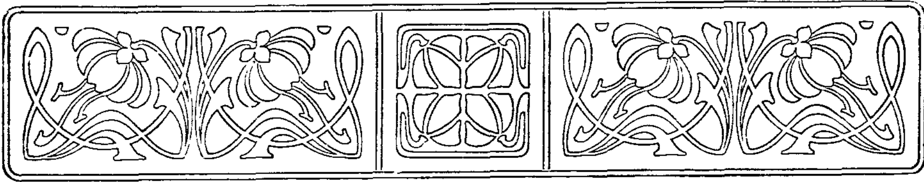
Herausgegeben von

Dr. Wilhelm Filchner

Oberleutnant im Kgl. Bayer. 1. Infanterie-Regiment „König"
Kommandiert zum Kgl. Preußischen Großen Generalstab



BERLIN 1913
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung
Kochstraße 68-71



Vorwort.

Wenn es nunmehr gelungen ist, die wissenschaftlichen Ergebnisse meiner Expedition nach China und Tibet in den Jahren 1903 bis 1905 in dem geplanten Umfang zu veröffentlichen, so verdanke ich dies nur der mir zuteilgewordenen hochherzigen Unterstützung. Durch die Gnade Seiner Majestät des Kaisers, sowie durch das Entgegenkommen der Königlich Bayerischen Regierung wurden mir die Mittel zur Herausgabe meines Werkes zur Verfügung gestellt. Allen Ressorts im Reich, in Preußen und Bayern, die mich hierbei unterstützten, und ganz besonders dem Chef des Generalstabes der Armee, General der Infanterie v. MOLTKE, dem Direktor im Reichsamt des Innern, Dr. LEWALD, sowie meinem hochverehrten Generalmajor v. BERTRAB spreche ich hierfür auch an dieser Stelle meinen tiefempfundenen Dank aus.

Die Bewilligung der Mittel stutzte sich auf die wissenschaftlichen Gutachten der Herren Professor Dr. PENCK-Berlin, Professor Dr. ERICH v. DRYGALSKI-München, Professor Dr. HELLMANN-Berlin, Dr. TIESZEN-Berlin und Professor Dr. WAGNER-Göttingen.

Bei dem Kartenwerk Tibet handelt es sich um eine Arbeit, die auf ganz anderen Grundlagen aufgebaut ist als das Kartenwerk Han-kiang und Ts'in-ling. Das in Tibet angewandte Aufnahmeverfahren beruht auf der Schaffung einer flüchtigen Triangulation, die ergänzt wird durch Routenaufnahmen und durch photographische Bilder. Trotz meiner Überzeugung, daß dieses Verfahren, wenn auch die Verwertung des hierbei gesammelten Materials sehr zeitraubend und kostspielig ist, überraschend günstige Resultate zeitigt, bitte ich eindringlich, in dem Kartenwerk Nord-

ost-Tibet und seiner Aufnahmemethode nur einen Versuch zu sehen. Es sollte mich aufrichtig freuen und mir eine große Genugtuung sein, wenn dieser Versuch von den wissenschaftlichen Kreisen als nachahmenswert befunden würde.

Das Kartenwerk Nordost-Tibet wurde in sechsjähriger intensiver Arbeit fertiggestellt. Diese lange Zeit erklärt sich dadurch, daß bei dem umfangreichen und sehr kompliziert aufgenommenen Material eine mehrjährige Vorbereitungszeit für den Konstrukteur nötig wurde, um sich in das Material einzuleben. Außerdem war es vor dem Beginn der eigentlichen Konstruktionsarbeit notig, daß ich selbst mit dem Gesamtmaterial eine Rohkonstruktion vornahm, um festzustellen, welcher Maßstab für die Publikation geeignet sei, und um Anhaltspunkte für die Zuverlässigkeit der Arbeit zu gewinnen.

Im Jahre 1905 war es mir schon klar, daß die Ausführung des Kartenwerkes Nordost-Tibet nur dann gelingen werde, wenn mir kartographische Kräfte zur Seite treten würden, die sich ganz und gar in meine Intentionen einleben und die sowohl die einschlägige Literatur als auch das vorliegende von mir aufgenommene Konstruktionsmaterial vollständig beherrschen. Durch die tatkräftige Unterstützung des Königlich Preußischen Großen Generalstabs und der Königlich Preußischen Landesaufnahme wurde mir auf meine Bitte Herr Kartograph WAND von der kartographischen Abteilung zur Verfügung gestellt Er und Herr Kartograph SCHOLZ haben in geradezu mustergültiger Weise die ihnen gestellte Aufgabe gelöst. Wer sich die Mühe macht, an der Hand des Konstruktionstextes die Tibetkarten zu studieren, und wer die Arbeit nicht scheuen will, dabei mein Originalmaterial zum Studium heranzuziehen, der wird erst verstehen, welche Arbeitsleistung in diesen Kartenwerken vereinigt ist. Herr WAND hat im Kartenwerk nur das wiedergegeben, was er verantworten kann, und hat bei der Herstellung des Kartenbildes ausnahmslos die einschlägige Literatur verwertet. Drei Jahre entfielen auf die Vorbereitungsarbeit und drei Jahre auf die Endkonstruktion und den Entwurf des Kartenbildes, dessen Auszeichnung und technische Herstellung.

Ich selbst habe die Unterlagen für die Karte in Tibet unter schwierigen Verhältnissen gesammelt; Herr WAND und Herr SCHOLZ haben diese

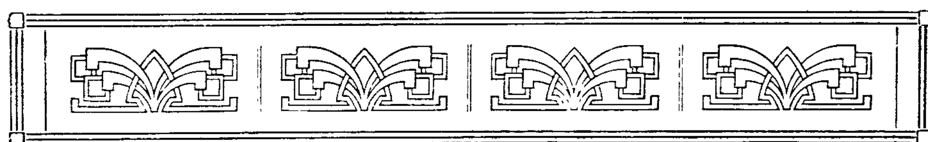
nach meinen Intentionen zu dem vorliegenden Werk verwendet, und es ist mir ein Bedürfnis, an dieser Stelle ihnen beiden meinen aufrichtigsten, herzlichsten Dank auszusprechen für die außerordentliche Arbeit, die sie geleistet haben. Ihr Name ist mit diesem Werk aufs innigste verbunden. Bei den vorbereitenden Arbeiten unterstutzten mich auch Herr Dr. GROLL vom Institut für Meereskunde zu Berlin, ferner Herr Kartograph GOERING von der Königlich Preußischen Landesaufnahme, der die komplizierten Konstruktionen der letzten drei Blatter des IV. Teiles im Maßstab 1:250000 vorbereitet, dieselben entworfen und ausgezeichnet hat. Auch diesen Herren gebührt herzlichster Dank für ihre treue Mitarbeit.

Das Kartenwerk Nordost-Tibet enthält zum größten Teil unbekanntes Gebiet und ich habe deshalb von meinem Rechte Gebrauch gemacht, Gebirgszüge und größere Ebenen mit Namen der Männer zu versehen, die sich ganz besonders um das Zustandekommen des Werkes verdient gemacht haben.

Wie nun das Kartenwerk selbst entstanden ist, und wie es entworfen wurde, wird in meinen nachfolgenden Begleitworten zu den Tibetaufnahmen wie auch in denen des Kartographen eingehend erörtert werden. Möge niemand, der meine Tibetarbeit betrachtet, unterlassen, diese dort niedergelegten Abhandlungen zu studieren: nur in diesem Fall kann er der Arbeit gerecht werden.

Wenn das gesammte Werk erscheinen wird, werde ich von Berlin abwesend sein, um die Deutsche Antarktische Expedition zu leiten.

Dr. WILHELM FILCHNER,
Oberleutnant im 1. Kgl. Bayr. Infanterie-Regiment König
Kommandiert zum Kgl. Preußischen Großen Generalstab.



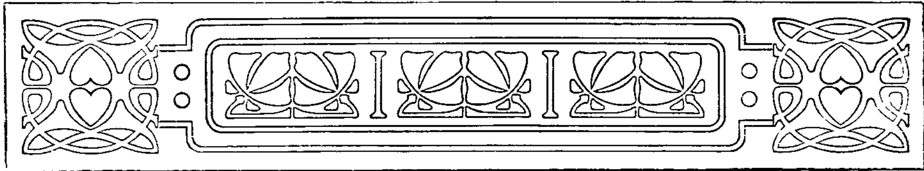
Inhaltsverzeichnis.

Die zu diesem Bande gehörenden Bildertafeln und Karten sind in einem besonderen Bande, dem V., enthalten.



Begleitworte zur Tibetaufnahme.





Bevor auf die Aufnahme selbst eingegangen wird, sei das auf meiner Reise in Nordost-Tibet benutzte

Instrumentarium

erwähnt und dessen Verwendung erläutert.

I. Astronomisch-geodätische Instrumente.

1. **Das kleine Reise-Universalinstrument** von M. HILDEBRAND, Freiberg i. Sa. Die große Leistungsfähigkeit dieses kleinen und für Reisen äußerst bequemen Instrumentes ist so hinreichend bekannt, daß eine nähere Beschreibung hier als überflüssig erscheint, zumal da in Band XI der Wissenschaftlichen Ergebnisse noch darauf eingegangen wird.

2. **Der Prismenkreis und Glashorizont** von H. HAECKE, Berlin. Diese Instrumente werden ebenfalls im Band XI in Verbindung mit den astronomischen Beobachtungsergebnissen des näheren besprochen, so daß sich hier eine Beschreibung erubrigt.

3. **Der Phototheodolit** von Professor SCHNAUDER in Potsdam. Dieser stellte eine Zenitkamera vor im Format 9 × 12 mit kleinem, gebrochenem Fernrohr, 2 Niveaus und Teilkreisen und diente in erster Linie dem Zweck, eine gleichzeitige Zeit- und Breitenbestimmung durch photographische Aufnahme der Sterne um das Zenit herum zu machen.

Mit diesem Instrument, das mit einer guten Optik ausgerüstet war, habe ich die besten Erfahrungen gemacht. Leider sind die Aufnahmen bei der Entwicklung verdorben worden, so daß sie nicht weiter verwertet werden konnten.

4. **Uhren.**

a. Astronomische Uhren.

An Uhren führte ich mit: 3 Glashütter Uhren von LANGE & SÖHNE, 1 Halbsekundenchronometer von KITTEL und 1 Halbsekundenchronometer

von SCHWEIZER. Das Nähere über die Uhren wird der Band XI der Wissenschaftlichen Ergebnisse enthalten. Bei dieser Gelegenheit sei nur darauf hingewiesen, daß sich die Glashütter Uhren für den Marsch durch Tibet besser geeignet haben als die teueren und größeren Chronometer mit Halbsekundenschlag. Auch glaube ich, überstehen diese kleinen, sehr guten Taschenuhren besser die Temperaturdifferenzen als die großen Chronometer. Es wird sich vielleicht empfehlen, später statt 3 Glashütter Uhren deren 5 mitzunehmen.

Ich habe täglich die Uhren tunlichst zu gleicher Zeit aufgezogen, verglichen und darüber Journal geführt. Solange wir mit den Eingeborenen noch keine Mißhelligkeiten hatten, wurden die Uhren in einer mit Watte ausgepolsterten Kiste von einem für diesen Zweck angelernten vertrauenswürdigen Diener getragen, der meist unter meiner Aufsicht war. Erst später trug ich die Uhren in den Ledertaschen meines Lodenrockes. Während der Nacht wurden die Uhren stets in der vorher erwähnten Kiste in meinem Zelt über der Erde aufbewahrt.

Erschütterungen waren die Uhren sehr selten ausgesetzt, da mein Diener vorsichtig war und ich selbst entweder zu Fuß ging oder zu Pferd nur Schritt oder Paß-Gangart anwendete. Ich habe Pferde geritten, die außerordentlich ruhig gingen, wodurch ein andauerndes Schütteln der Uhren ausgeschlossen war. Bei Überwindung von Geländehindernissen wurde jede merkliche Erschütterung oder ein Stoß, den die Uhren erhielten, von mir in das Uhrenbuch eingetragen. Diese Notizen waren für die Bestimmung von astronomischen Längendifferenzen durch Zeitübertragung wichtig.

b. Routenuhren.

Von diesen wurden 20 Stück mitgeführt. Es waren ganz einfache Uhren, die aber trotz ihres billigen Preises und der unschönen Aufmachung für diese Zwecke hinreichend genau gingen, was sich aus der täglichen Kontrolle der Routenuhr mit den astronomischen Uhren ergab.

Die Routenuhr diente zur Festlegung der von mir zurückgelegten Entfernungen und zwar in metrischem Maß nach dem bekannten Routenaufnahmeverfahren. Die Uhrzeiten wurden stets notiert bei Abänderung

des Tempos von Mensch und Tier oder beim Passieren von Geländemarken oder beim Erreichen und Verlassen meiner Stationspunkte.

5. **Längenmeßinstrumente.**

a. Die Vorrichtung zum Distanzmessen.

Am HILDEBRANDschen Universal war eine genaue, mit einer in 100 Teile geteilten Meßtrommel versehene Mikrometerschraube angebracht. Die Mikrometerschraube, die die Feinbewegung des Fernrohrs um seine horizontale Achse bewirkte, befand sich dabei mit ihrer Steighöhe in einem bekannten und festen Verhältnis zu ihrem Abstand von der Umdrehungsachse des Fernrohrs. Vermöge dieser Einrichtung und unter Zuhilfenahme einer Distanzlatte konnten Basismessungen bis zu 300 m Länge mit großer Genauigkeit vorgenommen werden.

Als Distanzlatte wurde ein eiserner Zeltstock von 1,858 m Länge (nachträglich festgestellt) benutzt mit scharf erkennbaren Visierkanten, meistens aber ein 3 m langes Holzmaß (Zollstock), das an einem Stock festgebunden wurde.

b. Die Meßbänder.

Zur genaueren Abmessung von Strecken wurde ein kleines 20 m-Band, das Herrn Dr. TAFEL gehörte, verwendet. (Das große, 50 m lange Stahlband war mir an der chinesischen Küste gestohlen worden.)

Zur flüchtigen Abmessung von Strecken diente eine 100 m lange, starke Meßschnur.

Diese Maße wurden meist nur zu Kontrollzwecken der mittels der Meßschrauben-Einrichtung am Theodolit und der Distanzlatte gewonnenen Werte benutzt. Es kam bei dieser flüchtigen Abmessung der Basis nur darauf an, einen vorläufigen Anhalt für die Lange der Strecke zu gewinnen. Wie wichtig diese Maßnahme war, zeigte sich später bei der Berechnung der Basislinien, denn es ist mir einige Male vorgekommen, daß ich bei Distanzmessungen mittels der unter I 5 a geschilderten Einrichtung am Theodoliten und einer Ziellatte von bekannter Größe wohl die Teilstriche der Meßtrommel abgelesen, aber vergessen hatte, die ganzen Umdrehungen der Meßtrommel zu notieren. Es konnte nun beispielsweise die gemessene Basis 240,2 m, 145,9 m usw. lang sein. Infolge der Kon-

trolle durch die Bandmaße wurde es in diesen Fällen ermöglicht ohne weiteres die richtige Länge der Entfernung abzuleiten.

II. Magnetische Instrumente.

1. Das Deklinatorium.

Zur Ausführung von erdmagnetischen Arbeiten konnte am HILDEBRANDschen Universal ein empfindliches Deklinatorium angebracht werden. Auf dieses selbst wieder waren Schienen aufschraubbar zur Auflage der Ablenkungsmagnete zwecks Bestimmung der Horizontal-Intensität. Dies konnte auch erreicht werden durch Einhängung des Ablenkungsmagneten unter dem Theodoliten in den nach unten verlängerten Vertikalzapfen. Diese namentlich bei starkem Wind sehr zweckmäßige Einrichtung hatte Herr Professor Dr. SCHMIDT, Vorsteher des Erdmagnetischen Observatoriums in Potsdam, für meine Zwecke konstruiert (s. Bd. XI).

2. Der Fluidkompaß.

Ein vorzügliches Instrument, hergestellt bei A. MEISSNER in Berlin, das aus der Dose mit Magnetnadel und aus einer quadratischen Metallhülle besteht, auf welche die Visiereinrichtung und die Libelle aufgeschraubt sind.

In der mit Glyzerin gefüllten elastischen Dose schwimmt die Magnetnadel und bewegt sich mit ihrem Hütchen um einen feinen Stahlstift. In der Ruhelage kann sie arretiert werden. Die Einteilung der Kompaßrose ist von Grad zu Grad durchgeführt und läuft von 0 Grad nach links herum bis 360 Grad durch. Der Kompaß kann benutzt werden zu Peilungen aus freier Hand und durch Anschrauben eines Stativkopfes mit Kugelgelenk, als Stativkompaß. Beim Peilen aus freier Hand ist es zweckmäßig, den Kompaß auf das Routenbuch aufzulegen, denselben in Augenhöhe zu halten und die beiden Ellbogen ziemlich eng an die Brust heranzunehmen. Bei einiger Übung kann man bis 1 Grad genau ablesen.

Die Füllung mit Glyzerin hat den Zweck, die Magnetnadel sehr rasch zum Einschwingen zu bringen. Die Folge ist, daß man mit diesem Kompaß in jeder Wetterlage viel schneller arbeiten kann als mit einer gewöhnlichen Bussole.

III. Meteorologische Instrumente.

1. Die Thermometer.

Von diesen führte ich 40 Stück mit (s. Bd. IX). Als besonders gut erwiesen sich die kleinen Schleuderthermometer, die Temperaturen von + 40° bis zu — 40° C zeigen konnten. Die durch den Aspirationspsychrometer gewonnenen Werte wurden durch die mittels des Schleuderthermometers erlangten, kontrolliert.

2. Die Aneroide.

Benutzt wurden drei von BOHNE. Diese waren so eingerichtet, daß sie Höhen bis zu 7000 m anzeigen konnten.

Die Aneroide waren mir nur Hilfsmittel. Vor jeder Bergbesteigung wurden sie, falls das Siedethermometer nicht mitgeführt wurde, mit dem Siedethermometer im Lager verglichen. Das gleiche geschah nach der Rückkehr. Es stellte sich heraus, daß die Angaben der drei Aneroide ziemlich differierten (s. Bd. IX), namentlich bei schneller Überwindung größerer Höhenunterschiede. Auch klappten die Aneroide dann stark nach. Ich trug stets zwei an Riemen quer über der Brust. Bei jeder Ablesung der Aneroide bestimmte ich die Lufttemperatur durch Schleuderthermometer oder Aspirationspsychrometer.

3. Das Siedethermometer.

Gebaut bei FUESS, Steglitz. Sehr praktisch. Das ganze in einer Metallbuchse untergebracht, die wiederum in eine Lederhülse tragbar eingesteckt werden konnte. Der Deckel der Metallhülse enthält ein herausklappbares Dreibein, so daß ein Dreifuß als Untergestell geschaffen wird, in dem der Spiritusbrenner eingehängt und darüber der mit Wasser gefüllte, vernickelte Kocher aufgesetzt werden kann. In den Kocher wird dann die Dampfröhre eingefügt, und in diese wieder das Siedethermometer. Mittels eines dem Siedethermometer aufgeschobenen Gummiringes wird es in der Dampfröhre schwebend festgehalten.

Über die Verwendung dieses Instrumentes gibt der Band IX meiner „Wissenschaftlichen Ergebnisse", im I. Abschnitt „Barometrische Höhenmessungen" Näheres an.

In jedem Lager, außer einigen wenigen zwischen Topa und Sung-p'an-t'ing, habe ich eine Siedethermometerbestimmung gemacht unter Ver-

gleichung mit den Aneroiden, ferner an allen geographisch wichtigen Punkten wie Flußübergängen, an Seen, auf Pässen und Bergspitzen.

Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, daß alle Siedethermometerbeobachtungen bezogen werden konnten auf meine Basisstation Si-ning-fu, wo täglich an einem Quecksilber-Barometer zu bestimmten Zeiten, Ablesungen vorgenommen wurden (s. Bd. IX).

4. **Das Aspirationspsychrometer.**
von Fuess, Steglitz. Das Instrument wurde beim Gebrauch möglichst den Sonnenstrahlen entzogen und stets so gebraucht, daß sich die Quecksilberkugeln der Thermometer in Manneshöhe über dem Boden befanden. Vielfach wurde es an einer hohen Latte aufgehängt. Es ist ratsam mehrere Ersatztriebwerke für die Winderzeugung mitzunehmen.

IV. Der photographische Apparat.

In Benutzung war eine Stegemannsche Reisekamera von 13 × 18 cm.

Das Objektiv war ein Steinheil-Orthostigmat mit einem F. von 6,8 und einer Brennweite von 21 cm. Der Bildwinkel des Objektivs umfaßte 70°. Dieses Universalobjektiv ist für die Zwecke der Bildmessung sehr geeignet und liefert ein von Verzeichnung freies Abbild von großer Tiefenschärfe bis zum Rande hin, um so mehr, da durch die gewählte große Brennweite des Objektivs, nur die mittleren 43° des Bildfeldes in horizontaler Richtung zur Abbildung gelangen.

Bei Panoramaaufnahmen wurden also für den ganzen Umkreis 9 Aufnahmen erforderlich, die mit ihren Rändern noch erheblich übereinandergreifen. Das Objektiv hatte ferner einen Sektorenverschluß, der automatisch zu regeln war bis auf $^1/_{250}$ Sek. und war mit einer Irisblende versehen.

Die Kamera war aus Mahagoniholz gearbeitet und hatte Lederbalgen für doppelten Auszug, da sie auch den Zwecken der Anthropologie dienen sollte. Ein umklappbares Seitenteil hält den Boden des Apparates stets im rechten Winkel zum Vorderkasten mit Objektiv, was dem Apparat die größte Festigkeit gewährt und außerordentlich wichtig für die Zwecke der Bildmessung war. Der Hinterkasten, getragen durch starke Messingseitenteile, die wiederum auf Messingschienen aufgeschliffen sind, die mit durchgehenden Zahnstangen ein Stück bilden, trägt die Mattscheibe und den

Kassettenrahmen und steht, ebenso wie der Vorderkasten, gehalten durch seitliche Stützen, senkrecht zum Boden des Apparates.

Auf dem Vorderkasten des Apparates befand sich ferner eine für meine Zwecke hinreichend empfindliche Wasserlibelle.

Der Apparat war verpackt in einem praktisch ausgestatteten, kleinen Rohrplattenkoffer, der stets auf dem Pferd meines Leibdieners untergebracht war. Auf dem Koffer aufgeschnallt war das zusammenschiebbare Holzstativ. Der Apparat wurde meist durch meinen Leibdiener aufgestellt, während ich die Peilungen ausführte und die Panoramaskizzen anfertigte. Die photographische Aufnahme bildete also stets den Abschluß meiner zeichnerischen und Peilungs-Tätigkeit.

Das zeitweise sehr grelle Licht auf den Höhengebieten Tibets machte eine kurze Expositionszeit mit mittlerer Blende erforderlich. Gelbscheibe wurde nicht gebraucht, dennoch sind auch die Schneelandschaften gut ausgefallen.

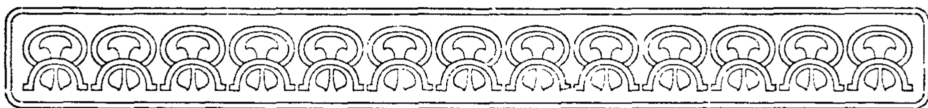
Es waren 6 Doppelkassetten in Gebrauch, so daß also an jedem Tage 12 Aufnahmen gemacht werden konnten. Namentlich wurden Planfilms zur Aufnahme benutzt, ihrer besseren Haltbarkeit und ihres geringen Gewichts wegen. Um nun ein volles Planliegen dieser Folien im Kassettenrahmen zu erzielen, legte ich sie zu diesem Zweck erst in sogenannte Filmträger ein, in der Hoffnung, so einen vollwertigen Ersatz für Glasplatten zu erzielen.

Sämtliche Aufnahmen wurden in einem Journal notiert und sämtliche Platten und Planfilms am Abend beim Kassettenwechsel mit den identischen Nummern versehen.

Entwickelt wurde in Tibet nicht. Dafür wurde ein Teil in Si-ning-fu nach der Rückkehr entwickelt, die größte Partie aber in Schang-hai und Washington. Ein kleiner Rest wurde in München entwickelt. Leider wurde dies nicht mit der nötigen Sorgfalt ausgeführt, so daß ein Teil der Aufnahmen, ungefähr 7 Prozent verdorben wurde.

Es ist sehr bedauerlich, daß von meinen 500 Aufnahmen in Tibet nur etwa 300, der hohen Unkosten wegen veröffentlicht werden können.





Methode der Aufnahme.

Das Aufnahmeverfahren, wie ich es mir als ideal für Tibet ausgedacht hatte, sollte vornehmlich in der Ausmessung eines ganzen Dreiecknetzes mit astronomisch bestimmten Fixpunkten bestehen.

Ich wollte dieses Netz möglichst lückenlos gestalten und hoffte, da selbstverständlich keine Signale zur Verfügung standen, an den scharf ausgeprägten Geländemarken Tibets (Bergspitzen usw.) einen guten Ersatz zu finden.

Die Theodolitbeobachtungen sollten, wenn möglich, nicht nur einseitig vom Lager aus nach den Zielpunkten, z. B. Bergspitzen, gemacht werden, sondern diese Berge sollten erstiegen und die Beobachtungen rückwärtig nach den Basisstationen und nach neuen Zielpunkten aufgenommen werden.

Die Route, die sich naturgemäß in diesem Dreiecknetz bewegen mußte, sollte durch Kompaßpeilungen und Uhrzeiten in ihrem Verlauf bestimmt werden. Bei den während des Marsches etwa von 20 zu 20 Minuten zu errichtenden Stationen, gleichviel ob von hier aus das Gelände krokiert oder eine photographische Aufnahme gemacht wurde, sollten immer, soweit es möglich war, die bisher trigonometrisch bestimmten Signalpunkte mittels des Kompasses angepeilt werden. Auf diese Weise hoffte ich die Stationspunkte und damit die Route selbst in ein festes Verhältnis zum Dreiecknetz zu bringen.

Diese Grundlagen in Verbindung mit meinen Geländekrokis, meinen Aufzeichnungen und endlich meinen Höhenbestimmungen und zahlreichen Photographien mußten dann den Kartographen in den Stand setzen, eine Karte zu entwerfen, die als ein richtiges Abbild des von mir bereisten Gebietes zu bezeichnen wäre.

Es war mir jedoch von vornherein klar, daß ich diesen Plan lückenlos wohl kaum durchführen konnte, denn ich befand mich nicht nur in

einem unwirtlichen und selten gutes, Fernsicht gewährendes Wetter bietenden Hochlande, sondern vor allem in einem Teile Tibets, dessen Bewohner einem jeden Europäer feindselig gegenübertreten.

Inwieweit es mir nun gelang, dennoch an meinem Programm festzuhalten, wird im nachfolgenden Abschnitt: Die Aufnahme, näher besprochen werden. Es sei hier nur noch kurz einiges über die Art, wie ich meine Dreiecke gemessen habe und über die Fixierung des Tempos, gesagt.

Die Unterlage einer guten

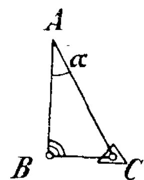
Triangulation

bildet immer eine genaue Basismessung. Diese Basis soll nun möglichst in einer Ebene gelegen und in der Hauptsache von großer Ausdehnung sein. Um sie zu erlangen, und zwar mit der größten Genauigkeit, mußte ich zunächst davon Abstand nehmen, sie gleich auf einmal mittels der im Instrumentarium unter I 5a geschilderten Weise zu bekommen.

Auf Entfernungen von über 100 m funktionierte nämlich jene Einrichtung deshalb nicht mehr mit der nötigen Genauigkeit, weil meine Ziellatte nur 1,858 m groß war und es dann bei ihrer relativen Kürze nur noch möglich war, ganz spitze Winkel vom Fernrohr nach beiden Enden dieser Latte zu erhalten.

Ich verfuhr deshalb in der Weise, daß meine erstmalige Basis eine Länge von 100 m nicht überschritt. Ihre Bestimmung nach der bereits erörterten Methode zeigte dann nur einen Fehler von 1 pro Mille.

Wie die nachstehende Skizze veranschaulicht, errichtete ich nun in B, wo meine Ziellatte gestanden hatte, einen rechten Winkel bis zum Punkt A. Mit dem Theodoliten stellte ich mich in A auf und bestimmte den Winkel α. Mit der bekannten Basis BC ließen sich nun die übrigen Stücke des Dreiecks ABC leicht berechnen. Die Hypothenuse AC des rechtwinkligen Dreiecks bildete nun meine eigentliche und genügend große Basis.



Zur Kontrolle wurden sämtliche Strecken des Dreiecks mit den im Instrumentarium unter I 5b beschriebenen Meßbändern roh nachgemessen.

Von den beiden Endpunkten der als Grundlage für alle weiteren Messungen dienenden Basis AC, wie auch von dem Punkte B (Latten-

punkt) meines rechtwinkligen Dreiecks aus, wurden die Horizontal- und Höhenwinkel aller wichtigen Zielpunkte des Geländes gemessen (s. Bd. XI). In Verbindung mit den astronomischen Beobachtungen konnten dann die Azimute der Zielgipfel bestimmt werden.

Es wurde von mir die möglichst größte, erreichbare Genauigkeit angestrebt, da ja diese Messungen die Grundlagen für den Kartenentwurf bildeten. Die Bearbeitung des Materials meiner astronomisch-geodätischen Operationen findet man in Bd. XI meiner »Wissenschaftlichen Ergebnisse«.

Nebenbei sei hier bemerkt, daß an sämtlichen Punkten des oben besprochenen Dreiecks und anschließend an die astronomischen Arbeiten, erdmagnetische Beobachtungen und zwar zur Untersuchung der Deklination und der Horizontal-Intensität ausgeführt wurden, die gleichfalls in Bd. XI meiner »Wissenschaftlichen Ergebnisse« eingehend beschrieben werden.

Großen Wert legte ich namentlich auf die Fixierung des

Tempos.

Wenn ich ging, so wurde das in der deutschen Armee übliche Marschtempo als Normale bei ebenem Gelände zugrunde gelegt. In schwierigem Gelände wurde die Entfernung entsprechend gekürzt, gemäß des Böschungswinkels der Wegstrecke, oder im Verhältnis zu den auftretenden Schwierigkeiten (Sumpf, Fels, usw.), bei bergab dagegen ein entsprechendes Supplement hinzugefügt. Im Anfang der Tibetreise traf bei der Veranlagung des Tempos in wechselvollem Gelände die Schätzung wohl nicht immer das Richtige; jedoch häufig ausgeführte Kontrollmessungen auf genau abgesteckten und abgemessenen Wegestrecken ließen bald die nötige Sicherheit bei der Schätzung eintreten.

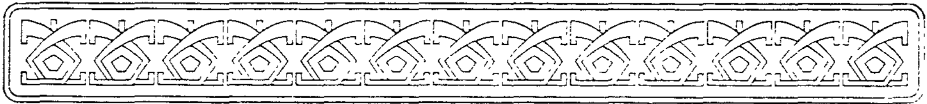
Bei der Vorwärtsbewegung zu Pferde waren die Verhältnisse ganz ähnlich, nur mit dem Unterschied, daß die Strecken im Schritt und in Paßgangart zurückgelegt wurden. Hierbei trug ich stets Sorge, daß das Tempo möglichst gleich blieb. Dies wurde dadurch erleichtert, daß die von mir benutzten Pferde mit einer großen Gleichmäßigkeit das Tempo beibehielten. Ich will noch erwähnen, daß ich die Pferde nur zweimal wechselte, als der jeweilige Vorgänger niedergebrochen war, daß also von einer Gleichmäßigkeit auch in dieser Richtung gesprochen werden kann.

Für die Kontrolle der Tempi der Pferde wurden ausführliche Versuche angestellt, und zwar an bis zu 3 km (2735 m) langen, mittels des Theodoliten bestimmten Basisstrecken. Die hierbei erreichten Resultate zeigten stets eine erfreuliche Gleichmäßigkeit, so daß, bei gutem Gelände wenigstens, die durch das Tempo gewonnenen Entfernungen als sehr zuverlassig angenommen werden dürfen. Wie nun die Entfernungen, die auf diese Weise in schwierigem Gelände zurückgelegt wurden, gewissen Reduktionen unterworfen worden sind, werden wir später aus dem Konstruktionstext erfahren.

Das von Dr. SVEN HEDIN benutzte Verfahren, das Tempo durch die Karawane bestimmen zu lassen, konnte bei mir keine Anwendung finden, da die Zusammensetzung der Karawane eine zu ungleichmäßige war, Pferde, Yaks, Ochsen, und da sich unser Weg größtenteils durch feindselige Gebiete hinzog, so daß die Karawane oft in verschiedenen Gangarten und ganz ungleichmäßig ihre Wegstrecken zurücklegen mußte.

Nach dieser in großen Zügen festgelegten Methode hoffte ich meiner Hauptaufgabe als Forschungsreisender gerecht zu werden und die Grundlagen zu schaffen für eine möglichst genaue Kartenlegung der noch gänzlich unbekannten Gebiete »Nordost-Tibets«.





Die Aufnahme.

Die Tibetaufnahme begann in Schara-kuto, einem kleinen chinesischen Grenzort südöstlich des Kuku-nōr unter einer nach der Konstruktion bestimmten Breite von 36° 31.1′ und einer Länge von 100° 55.4′ östlich von Greenwich.

Von Schara-kuto bis an die Stelle, wo meine Reiseroute aus dem Westhang des Siang-si-pei-Gebirges heraustritt, bewegt sie sich, und zwar in der ersten Hälfte in großen Ebenen, in der zweiten Hälfte aber zwischen ausdruckslosen Gebirgsgruppen mittlerer Höhen.

Das Routenaufnahmeverfahren, das ich mir für Tibet zurechtgelegt hatte, konnte in diesem Gebiet demnach noch nicht in dem von mir erhofften Umfange angewendet werden, denn es hat zur Voraussetzung weiten Fernblick über ein Gelände mit scharf ausgeprägten Bergspitzen und Signalmarken.

Auf dem ersten Teil der Strecke Schara-kuto—Westhang Siang-si-pei und zwar im S. der Route, dominierte, weithin sichtbar, die massige, runde Form des Amne-wayan, eine willkommene Marke für den Routenaufnehmer. Doch war hier die durchgeführte Geländeaufnahme im großen und ganzen die gleiche, wie ich sie im Han-kiang und Ts'in-ling-Gebiet angewandt hatte.

Erst vom Siang-si-pei-Gebirge ab gelang es allmählich, diese beabsichtigte Methode in steigender Form zu entwickeln. Mit dem Eintritt in die Tosson-nōr-Ebene aber konnte ein Hauptdreiecknetz gelegt werden von der Größe Württembergs; dieses Gebiet wird auf etwa 35 Blättern (Nr. 8—43) meines Kartenwerkes dargestellt. Dieses große Gebiet, das Erosionsgebiet des Ma-tschu und seiner Nebenflüsse, wird im N. von der gewaltigen, bis über 5600 m ansteigenden Urgesteinskette, dem Amnemaltschin-Gebirge, und im S. von dem ebenso hohen, wildromantischen Kaiser Wilhelm-Gebirge begrenzt. Das über diese große Fläche aus-

gebreitete Dreiecknetz setzt sich nun nicht etwa zusammen aus einer geschlossenen Reihe von Dreiecken, die nur aus Theodolitbeobachtungen gewonnen wurden, sondern ist vielmehr da, wo es mir aus gewichtigen Gründen schlechterdings unmöglich war, zeitraubende Beobachtungen mittels des Theodoliten anzustellen, ergänzt durch Winkelbestimmungen mittels des Kompasses und durch Visierstrahlen, die später aus den Photographien abgeleitet wurden.

Wie dieses Netz sich aufbaut, wie es von Punkt zu Punkt fortschreitet und schließlich das ganze Gebiet überspannt, wird im später nachfolgenden Konstruktionstext von Fall zu Fall erörtert und in dem dort beigegebenen Abriß veranschaulicht werden.

In dieser eben angeführten, mit Dreiecknetzen überdeckten Fläche am Oberlauf des Ma-tschu liegt der größte Teil der mit Theodolit und Kompaß aufgenommenen Tibetroute.

Die weitere Fortsetzung der Route nach SO. und O., auf Sung-p'an-t'ing zu, gliedert und schließt sich also, da sie im allgemeinen eine gerade Linie bildet und aus verschiedenen Gründen ganz besonders auf dem allerletzten Teil mit dem Zurückgreifen auf ein Dreiecknetz verzichtet werden mußte, in analoger Weise an den mit Dreiecken überzogenen zentralen Teil an, wie die Strecke Schara-kuto—Siang-si-péi.

Die Marschroute Schara-kuto—Oring-nōr in Nordost-Tibet war mir vor Antritt meiner Reise bereits bekannt, weil diese Strecke zum Teil schon früher bereist worden war durch den französischen Gelehrten GRENARD, den Oberst im russischen Generalstab PRJSCHEWALSKI, den deutschen Professor Dr. FUTTERER, den deutschen Oberamtmann Dr. HOLDERER und den Engländer ROCKHILL. Das von diesen Forschern herausgegebene Kartenmaterial, sowie die russische Generalstabskarte und SVEN HEDINS Karte aus PETERMANNS Mitteilungen lieferten willkommene Grundlagen für den Entwurf meines Reisewegs bis zum Oring-nōr.

So konnte ich von vornherein, da noch dazu die Absicht bestand, möglichst schnell den Oring-nōr auf den bekannten Routen zu erreichen, der ganzen aus der Karte sich ergebenden Geländegestaltung nach und mich stützend auf die einschlägige Literatur hoffen, daß ungefähr vom Tosson-nōr an eine Aufnahme des Gebietes in der von mir beabsich-

tigten Weise möglich sein werde. Daß allerdings die Mäanderbildung am Oberlauf des Ma-tschu so stark sein werde, und unsere Route deshalb eine so stark gewinkelte, das hatte ich nicht geahnt. Wohl war beabsichtigt, daß gerade im Gebiet am Oberlauf des Ma-tschu ein größeres Dreiecknetz gelegt werden sollte, doch auf seine Anlage in so ausgeprägter Weise, wie dies später in der Tat geschah, war ich nicht gefaßt. Ohne Zweifel ist dies aber der ganzen Aufnahme und der Konstruktion der Route sehr zustatten gekommen, wenn ja auch nicht verschwiegen werden darf, daß unsere Karawane durch diesen vielgewundenen Marsch am Oberlauf des Ma-tschu stark aufgehalten und außergewöhnlich ermüdet worden ist. Es ist deshalb die Aufnahme des letzten Teiles der Strecke in Nordost-Tibet und China zwischen Gotschun-gomba (Bl. 44) und Sung-p'an-t'ing zu kurz gekommen.

Wenn ich mir also jetzt gestatte in großen Zügen darzulegen, in welcher Weise ich damals an Ort und Stelle die Aufnahme ausführte, so soll dabei gleich von vornherein sowohl der Appendix Tosson-nōr—Schara-kuto als auch der Appendix Wáser—Sung-p'an-t'ing ausgeschaltet werden.

In der Tosson-nōr-Ebene erreichten wir die natürliche Grenze zwischen dem bisher aufgenommenen Teil (Schara-kuto—Siang-si-péï) und demnoch aufzunehmenden Ma-tschu-Gebiet.

Vom Lager XIX aus konnte man durch die Lücke zwischen Ilse-Kette und dem wild zerklüfteten Girun-lun-Gebirge hindurch die Gipfel des Amne-maltschin erkennen. Das Lager XIX bot also gute Gelegenheit, einige dieser Gipfel, von denen ich annahm, daß sie uns wegen ihrer Höhe und ihrer markanten Form spater noch einmal zu Gesichte kommen würden, auf der photographischen Platte festzuhalten.

Tatsächlich waren in der weiteren Folge des Marsches einige dieser Gipfel zu sehen bis zu unserem Abstieg in die Ma-tschu-Ebene, Lager XXV. Später erkannten wir sie ganz deutlich wieder von der Tsodyara-nōr-Ebene aus, und ihr höchster Gipfel, der von mir als »Eisriese« bezeichnet wurde, war sogar später sichtbar geblieben bis zur Einmündung des Da-tschu in den Ma-tschu, Lager LXV.

Es dürfte schwerlich ein Irrtum in der Identifizierung dieser Gipfel vorgekommen sein, da ich fast täglich ein oder mehrere Skizzen der betreffenden Objekte von verschiedenen Punkten aus aufnahm. Die Veränderung der jeweiligen Kontur der betreffenden Berge ist also fortlaufend in den Routenbüchern registriert.

Nach Überschreitung der Tosson-nōr-Ebene erreichten wir die Ilse-Kette bei Lager XX. Von dort aus war beabsichtigt, von dem Westende der Ilse-Kette, und zwar von dem markanten Gipfel At aus das Lager XIX und die ganze Umgegend sowie auch ROBOROWSKIs astronomisch bestimmtes Lager, am gegenüberliegenden Ufer des Tosson-nōr an die beabsichtigte Basisstation anzuschließen. Leider trat schlechtes, unsichtiges Wetter ein, und eisige Winde verhinderten jeden Beobachtungsversuch. Es wurde nun beschlossen, diese Arbeiten nach den Dug-ri-Bergen im Amne-maltschin-Gebirge zu verlegen, von denen aus wir ja zweifelsohne eine noch bessere Rundsicht haben mußten, als von der Ilse-Kette. Jedoch dort oben behinderten uns Nebelbildungen, Schneefall und Hagelschauer an der Ausführung von ausgedehnteren Arbeiten mit dem Theodoliten.

Ich mußte mich deshalb darauf beschränken, mit dem Kompaß zu Zeiten, wo sich günstige Ausblicke boten, Fernpeilungen vorzunehmen. Von außerordentlichem Werte erwies sich später bei der Konstruktion die Peilung 193° vom Paß Iko aus in den Dug-ri-Bergen nach einer viele Kilometer entfernten und dominierenden Schneekuppe in den Degge-dombu-Bergen. Auf diese Weise gelang es doch noch und mit Hilfe einiger Photographien, eine ganze Reihe von Gipfeln des Amne maltschin-Gebirges sowie die zwischen dem Ma-tschu und der Dug-yung-Ebene gelegenen Hügelgruppen, anzupeilen und festzulegen. Im allgemeinen mußte ich mich aber mit einer gewöhnlichen Routenaufnahme begnügen bis zum Abstieg in die Ma-tschu-Ebene bei Lager XXV.

Der Marsch über die Ma-la-dun-Passe erfolgte bei fortwährendem Hagelschlag, so daß sich nur sehr wenig Gelegenheit bot, Fernpeilungen vorzunehmen. Nur einige gelungene Photos bildeten die Ausbeute. Am 2. Juli wurde der Ma-tschu erreicht, einige Kilometer unterhalb derjenigen Stelle, an der im Jahre 1894 der Franzose GRENARD ihn überquerte.

Bekanntlich mißglückte unser Versuch, das Flußhindernis zu überwinden. Wie aus meinem Buch Rätsel des Ma-tschu schon ersichtlich ist, wurde beschlossen, dem Gelben Flusse am linken Ufer aufwärts zu folgen, diesen oberhalb zu überqueren und dann nach dem Südost-Eck des Oring-nōr vorzustoßen.

Wie sich aus den damals schon zur Verfügung stehenden Karten ergibt, mußte die Karawane einen ziemlich beträchtlichen Umweg ausführen in Form einer nach N. gerichteten Schleife. Es mußte somit im Lager XXV, XXVI und XXVII zunächst das Bestreben für den Topographen vorherrschen, eine Lagerstelle astronomisch festzulegen, in der Hoffnung, daß das vom Tosson-nōr bis hierher durchquerte Gebiet mit seinem Aufnahmematerial am Ma-tschu einen gewichtigen Stützpunkt finden möge. Weiter sah ich ein, daß meine Route, wenn sie sich in bester Form fortsetzen sollte, einen weiteren Stützpunkt haben müsse, am besten stromaufwärts an der zu erreichenden Übergangsstelle des Gelben Flusses. Beide Stützpunkte am Ma-tschu mußten dann durch sorgfältige Routenaufnahmen in Verbindung gebracht werden, am sichersten durch Fernpeilungen.

Im Lager XXIX sehen wir unser letztes auf dem linken Ma-tschu-Ufer. Das Lager XXX dicht gegenüber war unser erstes Hauptlager, das den Endpunkt unseres Vormarsches von Schara-kuto her bildete und mir endlich, wegen seiner sehr günstigen Lage mit gutem Fernblick Gelegenheit bot, nach den nördlichen Gebieten mit dem Theodoliten Messungen vorzunehmen. Das Gelände, in dem die Arbeiten ausgeführt wurden, war für diese recht vorteilhaft. Zwischen den Erhebungen im S. und dem Ma-tschu-Bett lag eine einige Kilometer lange und günstig verlaufende, nahezu ebene Fläche, die wie geschaffen für eine längere Basis schien, und von der aus das im N. im allgemeinen ostwestlich verlaufende Amne-kor-Gebirge (Carolinen-Kette) mit einzelnen Gipfeln seiner Entfernung nach festgelegt werden konnte. Ich bin dann ganz so verfahren, wie es in meiner »Methode der Aufnahme«, Abschnitt Triangulation, verlangt wird und habe auf diese Weise und auf Grund einer Basis von 167,84 m, drei Punkte der nördlich vorlagernden Gebirgskette ihrer

Entfernung und Höhe nach bestimmt und somit an den astronomisch festgelegten Lagerpunkt angeschlossen.

Die im Lager vor und nach der Messung wiederholten Siedethermometerbeobachtungen bildeten später die Grundlage zur Berechnung der absoluten Höhen der Zielgipfel im Amne-kor-Gebirge.

Ich hatte damals damit gerechnet, daß diese eben bezeichneten Gipfel, von denen einige von dem Ma-tschu aus, östlich Lager XXIX und insbesondere von einem Hügel in der Dug-yung-Ebene gesehen worden waren, dem Konstrukteur später willkommene Anhaltspunkte geben würden für den Anschluß dieses Teils der Route nach den östlichen Gebieten hin. Ich hoffte auf diese Weise die empfindliche Lücke ausfüllen zu können, die dadurch entstanden war, daß auf meinem Vormarsch vom Tosson-nōr zum Ma-tschu vorwiegend wegen schlechten Wetters die Fernsicht und damit meine Triangulationstätigkeit behindert war.

Der Marsch nach S. erfolgte ebenfalls bei ungünstigem Wetter noch bis zum Lager XXXI und erst nachdem wir in einem versumpften Tal zu den Gipfeln Ju und Akm angestiegen waren, gelang es von dort aus mit dem Kompaß einige Peilstrahlen nach Punkten an der Peripherie des Oring-nōr zu legen sowie auch einen Bergkegel B, südlich des Südosteckes des Oring-nōr, anzupeilen.

Der 3. August führte uns nach der Höhe jener Kuppe B, von wo aus wir auf das in den letzten Tagen durchzogene Gebiet und auf die mächtige Wasserfläche des Oring-nōr sowie auf das uns vom Ma-tschu trennende Hügelland eine gute Übersicht hatten.

Nach S. hin war dagegen die Fernsicht keine gute und durch Nebelbildung behindert. In dieser Himmelsrichtung gelang es nur einen Punkt anzupeilen, den kegelförmigen, markanten Berg Vi im Moltke-Gebirge. Als äußerst wichtig erwies sich später eine Peilung in südöstlicher Richtung nach dem Gipfel Gli im Lewald-Gebirge, den ich im Routenbuch 8 mit Ri bezeichnete und von dem ich nicht annahm, daß ich 14 Tage später an seinem Fuße mein Lager aufschlagen würde.

Es stand zu hoffen, daß wir vom Berge B und dem benachbarten Ar aus mindestens einige Punkte des Amne-kor-Gebirges im N. und

die Hügelreihen am rechten Ma-tschu-Ufer an unsere Route angeschlossen hatten. Festzustellen vermochte ich das damals nicht. Daß überhaupt die eigentliche Zusammengehörigkeit der einschlägigen Bergspitzen und Kuppen bei der mühevollen Ausarbeitung des Routenmaterials durch Herrn WAND ermittelt werden konnte, war nur deshalb möglich, weil die wichtigsten Zielpunkte und Geländemarken mit ihrer jeweiligen Veränderung im Profil von Tag zu Tag verfolgt worden sind.

Von B aus in den Kiang-la-Bergen war nun ein Vorstoß nach S. geplant, um möglichst tief in die Bayan-kara-Kette des Kaiser-Wilhelm-Gebirges einzudringen.

Beim Lager XXXV erreichten wir den Ausfluß des Kiang-tschu aus dem Kalanam-nör. Das wiesenbedeckte Nordufer des Kalanam-nör und die sehr günstige Rundsicht luden dazu ein, die umliegenden Punkte mit dem Theodoliten an den Lagerpunkt, der astronomisch bestimmt werden sollte, wiederum anzuschließen. Die wichtigsten Erhebungen lagen im N., SO., S. und SW. Die Basis wurde also ostwestlich gelegt, ähnlich wie beim Lager XXX und hatte eine Länge von 148,7 m. Die Bergkuppen, unter denen sich auch Vi, Vil, Ko und Sch befanden, wurden an den astronomisch bestimmten Punkt angeschlossen. Während es im Lager XXX nur drei Punkte waren, die der Entfernung und Höhe nach festgelegt wurden, handelte es sich hier am Kalanam-nör um deren acht.

Der Gipfel To, südwestlich vom Kalanam-nör gelegen, ist mit dem astronomisch bestimmten Lager XXXV durch eine gute Routenaufnahme verbunden und es wurde von diesem Punkt vermöge seiner zentralen Lage eine umfangreiche Fernpeilung vorgenommen und ein besonders gutes photographisches Rundpanorama hergestellt.

Südlich des Lagers XXXVI begannen wir den Anstieg in die Vorberge der Bayan-kara-Kette und erreichten bei Lager XXXVII den Punkt Ko, der an das Lager XXXV bereits trigonometrisch angefügt war. Dies erwies sich als besonders wichtig. Denn seitdem ich den Kalanam-nör verließ, war die Wegsamkeit außerordentlich ungünstig; Sumpf und stark zersplitterter Felsboden wechselten in bunter Folge; wir hatten also ein Gelände, auf dem das Beibehalten eines bestimmten Tempos ausgeschlossen war. Man blieb also auf die Schätzung angewiesen und auch diese

wurde besonders auf dem letzten Teil der eben bezeichneten Strecke so schwierig, daß zugestanden werden kann, ohne den Anschluß von Ko an Lager XXXV wäre eine einwandfreie Bestimmung der Geländepunkte nicht mehr möglich gewesen.

Im Lager XXXVII blieb eine meiner astronomischen Uhren stehen, wahrscheinlich infolge der unabwendbaren Erschütterungen, die veranlaßt worden waren durch den außerordentlich schweren Übergang über die Granittrümmer des rückliegenden Anstiegtales.

Der 9. August führte uns über einen für die Karawane sehr schwierigen Granitrücken nach Lager XXXVIII hinab. Von dort aus war der Berg Vil im NO. sichtbar, und da wir vom Lager XXXVII nach O. abgebogen waren und die Wegsamkeit gerade auf dieser letzten Strecke recht schwierig gewesen war, so beschloß ich, diesen Berg Vil an unser Lager XXXVIII anzuschließen.

Dies geschah wiederum durch Theodolitbeobachtungen. Vom Lager XXXVIII, das zunächst astronomisch bestimmt wurde, legte ich den Berg Vil im N. und den Felsgipfel D im SW. vermittels einer Basis ihrer Höhe und Entfernung nach fest. Die Basis konnte nur 75,6 m lang genommen werden, da der Berg Vil nur auf kurzer Strecke in Westostrichtung sichtbar blieb. Es wurde durch diese Bestimmungen erreicht, daß das Lager XXXVIII und das Lager XXXV in ein festes Verhältnis zueinander kamen. Beide Lager waren astronomisch bestimmt und an beiden Orten wurden Siedethermometer-Messungen vorgenommen. Die Höhe für das Lager XXXV ergab sich mit 4490 m und für das Lager XXXVIII mit 4615 m. Die Theodolitbeobachtungen nach dem Berge Vil, von diesen beiden Lagern aus ergaben in der Höhenberechnung eine Differenz von 25 m. Die Ursache für diese Unstimmigkeit dürfte weniger in einer ungenauen Winkelbeobachtung zu suchen sein, als vielmehr auf das Konto der Barometerbestimmungen für die Höhenlage beider Lager zu setzen sein.

Vom Lager XXXVIII aus folgten wir dem Nordfuß des Kaiser-Wilhelm-Gebirges und gelangten, nachdem von Punkt m aus noch ein sehr gutes Rundpanorama aufgenommen wurde, am 12. August an den Toli-tschu.

Hinter Lager XL wurde die Kuppe d erstiegen, von der aus sich

nach allen Seiten außerordentlich gute Fernsicht bot. Ganz besonders konnte nach S. und O. hin das Gebirgsland verfolgt werden, nach O. insofern zweckmäßig, als unsere Marschrichtung am Toli-tschu entlang führen sollte. Wir hofften, auf diese Weise wieder an den Ma-tschu zu gelangen.

Nach S. hin konnte über ein weites Talbecken hinweg der Wodorasdel, eine Kette des Kaiser-Wilhelm-Gebirges auf eine lange Strecke verfolgt werden mit seinen hohen, wilden Felsköpfen. Von meiner Station d aus wurde dies eben erwähnte Gebiet sehr eingehend gezeichnet und angepeilt.

Nach einem Vorstoß in die nördlich gelegenen Go-rog-ruin-Berge des Moltke-Gebirges, zum Zwecke der Erkundung, führte der Marsch mehrere Tage ostwärts. Es wurde noch einmal eine dem Berge d ähnliche Erhebung ho mit bestem Erfolg erstiegen und ein großes Rundpanorama aufgenommen. Nun wurde die Route KOSLOW gekreuzt, der 1901 hier von S. kommend zum Oring-nōr zog, und am 15. August wurde ein großes Becken erreicht, in dem sich drei Flüsse vereinigen zu meinem Ri-tschu oder KOSLOWS Serg-tschu.

Am 15. August wurde dicht an der Flußgabel des Ri-tschu der weite Fernsicht bietende Hugel Ves bestiegen, dem in routentechnischer Hinsicht eine hohe Bedeutung zukam; denn von Vel aus konnte man zu unserer größten Überraschung erkennen, daß der Ri-tschu plötzlich seine Ostrichtung aufgibt und mit dem von S. kommenden Serg-tschu und dessen Nebenflüssen vereint seinen Lauf nach NW. richtet. Es wurde beschlossen, dem Ri-tschu zu folgen, wenn es uns auch ganz klar schien, daß wir damit einen außerordentlichen Umweg machten und statt vom Oring-nōr weg wieder auf diesen zu marschieren mußten.

Für das Fortkommen der Karawane war das entschieden ein großer Nachteil, für den Zusammenschluß der Peilungen und die Kartenlegung hingegen von unschätzbarem Vorteil.

Die große Ebene nördlich bis zu dem von mir erstiegenen und guten Fernblick bietenden Berge Kst reichend, hatte einige Jahre früher der ausgezeichnete, russische Forscher KOSLOW, wie schon erwähnt, durchquert, war dem Ri-tschu, den er Serg-tschu nannte, auf dem linken Ufer gefolgt und weiter nach dem Oring-nōr gezogen. Zum Andenken an

diesen ausgezeichneten Forscher habe ich mir erlaubt, diese vorhin erwähnte Ebene nach KOSLOW zu benennen.

Vom Punkte Kst aus konnten einige Zielpunkte im Moltke-Gebirge und im Wodorasdel angeschlossen werden, darunter die wichtige und bereits besprochene Station ho. Erneut stellte ich fest, daß der Ri-tschu noch auf eine weite Strecke in nordwestlicher Richtung weiterströme.

Bald fiel Schnee und als wir am 17. August noch immer gezwungen waren dem Ri-tschu nach NW. zu folgen, wurde beschlossen, eine große Kuppe dicht am Ri-tschu zu ersteigen, um von hier aus zu erkunden, wann denn endlich die vermutete Umbiegung des Ri-tschu nach NO. und O. erfolgen würde. Wir befürchteten damals, daß, wenn wir dem Ri-tschu so weiter nach NW. folgen würden, der Umweg außerordentlich groß wäre und der Zeitverlust nicht wieder einzubringen sei.

Mit dem Entschluß, diesen Berg Glo zu Erkundungszwecken zu ersteigen, hatten wir ein ganz besonderes Glück, denn von oben aus bot sich eine derartig umfassende Fernsicht, daß nach allen Himmelsrichtungen hin markante Bergspitzen durch Peilungen festgelegt wurden und ein schönes Rundpanorama photographisch aufgenommen werden konnte. Unter sehr weit entfernten Berggipfeln fand ich alte bekannte Signalpunkte in den Dug-ri-Bergen des Amne-maltschin-Gebirges wieder, dann vor allem im S. die Gipfel des Wodorasdel und im SW. die des Moltke-Gebirges, die alle auf dem Marsch vom Lager XXXIX zum Lager XLIII wiederholt angepeilt worden sind. Auf diese Weise war schon damals die große Schleife Kalanam-nör—Ri-tschu bis zum Berge Glo in sich gefestigt.

Durch die nachträgliche Bearbeitung des von Glo aus aufgenommenen photographischen Rundpanoramas und des übrigen die vorhin erwähnte Schleife betreffenden Materials ist es später gelungen, noch andere Punkte einwandfrei zu bestimmen, so z. B. konnte der Punkt B nahe dem Südost-Eck des Oring-nör mit Sicherheit wiedererkannt werden und ebenso konnte nachgewiesen werden, daß der nur wenige Kilometer entfernte Gipfel Gli identisch sei mit dem, vom Berge B aus gesichteten Zielpunkt Ri. Damit war die gesamte Routenschleife vollendet und schwingt sich geschlossen von B nach Glo.

Es stand zu erwarten, daß durch den großen Umweg, den die Karawane in schleifenförmiger Form hatte ausführen müssen, keine Beeinträchtigung ihres Zusammenschlusses gegeben sei. Auch war zu erwarten, daß das von mir umkreiste Gebiet in großen Zügen zur kartographischen Darstellung gelangen könne. Bei der Weiterkonstruktion der Route nach NO. und O. hin erweist sich als außerordentlich wichtig und ähnlich einem trigonometrischen Punkt erster Ordnung, neben den Gipfeln Glo, Gli im Tschimurtach des Lewald-Gebirges, der Punkt Pe, die höchste Erhebung in den Degge-dombu-Bergen. Dieser Berg in östlicher Richtung von meinem Standpunkt gelegen und von mir angepeilt, erwies sich als der gleiche, der vom Paß Iko in den Dug-ri-Bergen mit 193° angepeilte Schneekopf.

Damals auf Berg Glo stützte ich mich nur auf die Zentralpunkte in dem Wodorasdel des Kaiser-Wilhelm-Gebirges im S., auf die bekannten Signalpunkte im Amne-kor und Amne-maltschin im N. und auf den oben besprochenen Gipfel Pe in den Degge-dombu-Bergen, und ich konnte nicht wissen, daß dies der wichtigste sei zum Zusammenschluß der viel geschlungenen Route zwischen den Endpunkten Tosson-nōr bis Tsodyara-nōr.

Vom Berge Glo aus konnte festgestellt werden, daß sich der Fluß Ri-tschu endlich im weiten Bogen nach O. wandte und dort ein 10 km breites Tal durchströmt, das reich besiedelt war. Die Aussicht nach den Talgrunden südlich des Degge-dombu-Gebirges war durch Nebel versperrt, auch lagerten dort die massigen Höhengruppen des Lewald-Gebirges mit Gli usw., die den Blick nach O. hin, namentlich in tiefer gelegene Gebiete, stark behinderten.

In nördlicher Richtung, vom Berge Glo aus stellte ich den Zusammenfluß zweier großer Flüsse fest und zwar, wie ich vermutete, den des Ri-tschu mit dem Kiang-tschu. Aus den Karten Grenards und Koslows war mir ja bekannt, daß der Ri-tschu sowohl, wie auch der Kiang-tschu Nebenflüsse des Ma-tschu waren. Da wir den Kiang-tschu an seinem Oberlauf zwischen Lager XXXIV und XXXV selbst überschritten hatten und später noch einmal beim Lager XXXVIII vom Berge Glo aus die Ebene des Kiang-tschu und seiner Nebenflüsse mit ihren vielen Seen und Tümpeln

erkannt werden konnte, so war es für mich nicht zweifelhaft, daß nordöstlich von meinem Standpunkt die Vereinigung des Kiang-tschu und Ri-tschu stattfinde.

In der Tat geht ja auch hier, wie vermutet, der Zusammenfluß vor sich; nur war mir damals entgangen, daß der Kiang-tschu in seinem allerletzten Stück, bis zur vermeintlichen Einmündung in den Ri-tschu, überhaupt der Ma-tschu selbst gewesen ist, der von Nordosten kommend, am Nordfuß der Degge-dombu-Berge entlang zieht und durch diese verdeckt, hier in das große Talbecken des Ri-tschu, Rischo-warma genannt, eintritt, um dann, nach Aufnahme des Kiang-tschu und Ri-tschu, seinen Lauf nach O. zu nehmen. Da ich damals festgestellt hatte, daß, von der bekannten Einmündungsstelle ab, die Wassermenge des Flusses ganz außerordentlich gewachsen war, von dem Zuströmen des Ma-tschu jedoch keine Kenntnis bekommen hatte, so war ich auf dem Weitermarsch noch immer der Meinung, den vereinigten Ri-tschu und Kiang-tschu vor mir zu haben.

Ich hatte deshalb in Verfolg meiner Route vergeblich gesucht nach einem Zuströmen des Ma-tschu zu den vereinigten Strömen. Als jedoch von mir mit Sicherheit bis Anfang September festgestellt worden war, daß kein großer Strom unserem vermeintlichen Ri-tschu von Norden her zugeflossen sei, so war es mir schon damals an Ort und Stelle klar geworden, daß mir in Rischo-warma das Zuströmen des Ma-tschu entgangen war. Wie wir nun in der Tat später bei der Bearbeitung des Kartenmaterials die Einmündungsstelle festgestellt haben, darüber wird der Konstruktionstext berichten.

Vom Lager XLVI aus in der Rischo-warma-Ebene konnte wieder der Gipfel Pe in den Degge-dombu-Bergen angepeilt werden, jener Gipfel, der uns auch Hauptmarke geblieben ist auf dem weiteren Weg den Ma-tschu abwärts bis weit über die Doppelseen Tsodyara-nōr hinaus.

Diese beiden Seen werden durch ein schmales Landband, das im südlichen Teil eine übersichtliche, wiesenreiche Ebene darstellt, voneinander getrennt. Der Platz wurde ausgewählt für unser Hauptlager L, wo wir 6 Tage verblieben. Von hier aus sollte in erster Linie nach Ausführung der astronomischen Beobachtungen und nach der erdmagnetischen Erkundung des Gebietes ein Gipfel der Bertrab-Kette im Amne-maltschin-

Gebirge im NO. angeschlossen werden und ein wichtiger Punkt B von den Südumrandungshöhen des Tsodyara-nōr I. Den Punkt Hon. den ich im N. ausgewählt hatte, hoffte ich vom Tosson-nōr her schon einmal angepeilt, zumindestens aber auf der photographischen Platte festgehalten zu haben. Beides war, wie mit Sicherheit aus der Konstruktion hervorging, der Fall. Vom Punkt Irst in der Dug-yung-Ebene wurde dieser Gipfel, als im Ugutu-Gebirge liegend, angepeilt und auf den Photographien vom Punkt A aus in der gleichen Ebene war er unschwer zu identifizieren. Auf diese Weise sollte in erweiterter Form das Dreiecknetz Tosson-nōr, Kalanam-nōr, Tsodyara-nōr geschlossen werden.

Da uns bisher der Ma-tschu in seinem Verlauf und noch mehr der Ri-tschu manchen Streich gespielt hatte und unsere Karawanentiere infolgedessen außergewöhnlich ermüdet waren, so kam die Rast am Tsodyara-nōr uns allen recht zustatten und wir wiegten uns dort in der Hoffnung, daß nun der Ma-tschu und, wie ich damals noch meinte, der Ritschu, von hier ab einen geradlinigen Verlauf nehmen würde, östlich oder südostlich.

Es war deshalb unbedingt nötig, um über die weitere Verlaufsrichtung des Ma-tschu Klarheit zu bekommen, eine eingehende Erkundung zu unternehmen. Zu diesem Zweck schienen besonders geeignet zu sein zwei Gipfel der Bergketten, welche die Doppelseen im S. umranden, d. i. B und Vlk. Ferner sollte eine Erkundung nach den Nordufern der Seen selbst veranstaltet werden, da wir schon auf den letzten Tagemarschen festgestellt hatten, daß der Ma-tschu eigentümlicherweise nicht in die Seen selbst einmündet, sondern diese südlich liegen läßt und zwischen hohen Dünen nach O. und NO. vorbeifließt.

Von den Bergen B und Vlk aus wurden wir zu unserer größten Überraschung gewahr, daß sich nördlich der Doppelseen Tsodyara-nōr ein mächtiges Sandland ausdehnt, in dessen Dünen und Hugeln sich der Ma-tschu unseren Blicken zunächst entzog. Wir waren uns bald klar, daß hier nur ein Mittel zum Ziele führen konnte, den Lauf dieses sonderlichen Flusses festzustellen, namlich ein Marsch durch diese Dünen hindurch dem Ma-tschu entlang. Wir waren damals niedergeschlagen, weil wir glaubten, daß der Ma-tschu wiederum zu einer uns im Fortkommen stark be-

hindernden Schlinge nach N. ausholt. In der Tat war es ja auch so. Dennoch bereute ich den neuerlichen großen Umweg, der auch recht beschwerlich für die Karawane war, nicht, schon deshalb nicht, weil es bei dem aus der Ferne schwer erkenntlichen Verlauf des Ma-tschu-Flußbettes innerhalb des Dünengebietes unmöglich gewesen wäre, den Fluß auch nur annähernd richtig in der Karte niederzulegen.

Zudem war diese Art der Erkundung nötig, da ich damals noch stets den Ma-tschu von N. kommend erwartete und es mir möglich schien, daß dies hier in diesem mächtigen Dünengebiet der Fall sein könne. Beim Durchmarsch durch das Sandgebiet gewann ich den Eindruck, als ob diese Ebene nach N. und NW. zu in Verbindung stehe mit einem großen Depressionsgebiet, und zwar der Ma-tschu-Ebene in meinen Karten. Ich glaubte damals ganz bestimmt, daß der Ma-tschu, den ich mit Recht, wie meine Karten beweisen, in jener Ebene vermutete, durch eines jener Täler hindurch den seeartigen Erweiterungen des vermeintlichen Ri-tschu zustrome. Ich machte mich deshalb nach Verlassen des Dünengebietes späterhin noch einmal einer Unachtsamkeit schuldig, da ich noch immer glaubte, daß ich das Zusammenströmen des Ma-tschu in dem großen Dünenfelde nördlich des Tsodyara-nōr übersehen hatte.

Nun wollen wir zurückkehren zum Hauptlager L, an den Tsodyara-nōr. Die Basis, die eine Länge von 322,29 m hatte, verlief im allgemeinen auch hier ostwestlich, was günstig war, da gerade der wichtigste Punkt Hon in der Bertrab-Kette (Amne-maltschin) in einem günstigen Winkel zur Basis zu liegen kam. Als nächst wichtigsten Punkt habe ich den Erkundungsberg B, ganz nahe dem Lager, trigonometrisch angeschlossen, um von dieser vorzüglichen Aussichtskuppe aus ein Rundpanorama aufzunehmen. Diese Station habe ich dann wieder mittels der Kompaßpeilungen in Verbindung gebracht mit dem Punkt Pe in den Degge-dombu-Bergen, der leider vom Lager L aus nicht zu sehen war, ferner mit den Gipfeln Glo-Gli in dem Lewald-Gebirge und endlich mit einer ganzen Reihe der markantesten Gipfel im Amne-maltschin-Gebirge, darunter Hon, Vch und das Eismassiv. Das Eismassiv, oder von mir der »Eisriese« benannt, wurde in der Folge der wichtigste Stützpunkt meiner Aufnahmen. Bis zum 15. September konnte ich von allen Hauptstationen aus dieses Zielobjekt

anpeilen, und es stimmt die Lage jenes Massivs, aus der Konstruktion gewonnen, genau überein mit den Beobachtungen ROBOROWSKIS, der bekanntlich am Fuße dieser höchsten Erhebungsgruppe im Amne-maltschin eine astronomische Beobachtung machte.

Die Erkundungspunkte Vlk, ebenfalls Station für ein prächtiges Rundpanorama, und B, beide im Rematschatschan gelegen, sind routentechnisch miteinander verbunden.

Vom Punkte Ho aus, im Tandi-la-Rücken gelegen, wurde ein großes nach Osten streichendes Tal festgestellt, das nur durch eine ganz unansehnliche Wasserscheide vom Becken des Tsodyara-nōr getrennt war, so daß ich mich damals des Eindrucks nicht erwehren konnte, als ob der Tsodyara-nōr früher einen Abfluß in dieser Richtung, vielleicht den Matschu selbst, entsandt habe.

Die Basismessung und die Triangulation mit dem Theodoliten wurde im Lager L auf die gleiche Weise durchgeführt, wie am Kalanam-nōr und im Lager XXX. Die Messungen sind zum Teil wiederholt worden und drei- und mehrfach ausgeführt, während der 6 Tage unseres dortigen Aufenthaltes. Auf einer 800 m und 2735 m langen und abgesteckten Strecke in der Ebene wurde das Schrittempo wiederholt geprüft und dabei ergab sich, daß das Marschtempo meines Pferdes folgendes war: ruhige Gangart 8 Minuten für 800 m, in Paßgangart 4,1 Minuten für 800 m.

Der Marsch durch das Dünenland war, wegen der hohen Dünen und der vielen nötig werdenden Umwege, schwierig. Das Gefälle des Ma-tschu war gering; das Wasser stark mit Sand durchsetzt. Am 30. August erreichten wir am Nordostende des Dünenfeldes die Drygalski-Berge, von denen ich die Kuppe Tät erstieg. Hier nahm ich wahr, daß der Ma-tschu nach Verlassen des Sandfeldes am Nordfuß der Drygalski-Berge ostwärts strömte und daß sich das Tal verengte. Auf dem Nordufer hielt die Dünenformation noch an, auch flossen dem Ma-tschu dort kleine Flüsse in breiten Sanddeltas zu.

Von Tät aus wurden die Berge Hon, Vch und Pe angepeilt, ferner unser Erkundungsberg B am Tsodyara-nōr und ein sehr markanter Berg im O., Zol, auf den der Ma-tschu zuströmt.

Da es erwiesen war, daß der Mat-schu jetzt unübersichtliches Ge-

Lande für die nächsten Tagemärsche bringen würde, und da bei dem Marsch durch das Dünenland das Tempo und die Richtung nicht genau beibehalten werden konnten, die Entfernung Lager L bis Tet somit unsicher war, so beschloß ich, gleich hier in der Nähe des Punktes Tät ein Lager zu beziehen und Theodolitbeobachtungen vorzunehmen.

Meine Absicht war also, im Lager LII das Azimut des Ortes zu bestimmen, dann mittels einer Basis, den, vom Lager L aus trigonometrisch bestimmten Punkt Hon durch den Theodoliten anzuschließen und so das Lager LII in Verbindung zu setzen mit dem astronomisch bestimmten Lager L. Ich legte also eine Basis von 240,21 m Länge, ermittelte den Meridian und bestimmte das Azimut und den Höhenwinkel von Hon in der Bertrab-Kette. Auf diese Weise erhielt ich für das Lager LII auf indirektem Wege einen astronomischen Wert, und die Strecke Lager L bis Lager LII konnte in das richtige Verhältnis gebracht werden.

Den im Osten sichtbaren Gipfel Zol, gleichfalls in der Bertrab-Kette gelegen, auf den unsere Route zulaufen mußte, schloß ich sofort am Lager LII durch eine neue zur ersten Basis senkrecht stehende Basis an, so daß für die nächsten Tage für die Routenaufnahme ein sicherer Stützpunkt gegeben war.

Dieses Verfahren erwies sich als zweckmäßig, denn wir konnten bald feststellen, daß der Ma-tschu tatsächlich seinen Lauf auf Zol beibehielt und fast an seinem Fuße seinen Lauf direkt nach S. abänderte.

Ich hatte damals, also an Ort und Stelle, das beruhigende Gefühl, daß bis Lager LIII gegenüber Zol das ganze von mir aufgenommene Gebiet am Oberlauf des Ma-tschu bis hierher ein zusammenhängendes Ganzes bilden mußte, denn mein Berg Zol war in Beziehung gebracht worden zur Tosson-nör-Ebene und zu meinen astronomisch bestimmten Punkten.

Ich ging deshalb mit gutem Gewissen und einigermaßen erleichtert daran, dem Ma-tschu auf seinem Laufe nach S. zu folgen.

Vom Berge Ha aus, der einen sehr guten Überblick bot, konnte das Tal des Ma-tschu auf eine lange Strecke hin eingesehen werden, so daß ich auf mehrere Tage hinaus in der Marschrichtung zu disponieren vermochte. Ich konnte mir also in dieser Richtung gelegene sehr markante Punkte, wie Rt in dem Dangdang-schinnaćh, als Signal-

punkte merken und diese von hier aus schon anpeilen, ebenso wie dies auch rückwärtig mit Hon und Zol geschah und mit meiner wichtigen Station B am Tsodyara-nōr.

Am 4. September bestieg ich zu Rekognoszierungszwecken den Berg Tt im Lamascha-rich, der einen ausgezeichneten Überblick über das NS. verlaufende Ma-tschu Tal bot und der uns im S. erkennen ließ, daß der Ma-tschu eine querliegende Bergkette in einer Klause durchbricht. Diese Klause mußte also zunächst den Abschluß bilden für die NS. verlaufende Talstrecke des Ma-tschu.

Tt war also ein wichtiger Stützpunkt, fest verbunden mit dem trigonometrisch bestimmten Hon, ferner mit St. einem Punkt in den Marien-Bergen, der bereits von B und Ha aus festgelegt worden war und endlich gestützt von einer Peilung nach dem Eismassiv im Amne-maltschin-Gebirge. Weitergetragen und gehalten wurde meine Aufnahme durch die Peilungen nach Rut in den Ronia-gama-Bergen, nach Sk im Richthofen-Gebirge und endlich nach Rt in dem Dangdang-schinna'ch. Dieser Letztere ist der gleiche Punkt, der schon von dem mehrere Tagemarsche weiter nördlich gelegenen Gipfel Ha angepeilt worden war.

Das Gelände war bis zum Tal übersichtlich und die Routenaufnahme wäre nicht allzuschwer gewesen, wenn nicht der Fixierung des Tempos, infolge der schlechten Bodenbeschaffenheit (Gletschersumpf, Fels), Schwierigkeiten in den Weg gelegt worden waren.

Der Weitermarsch durch die Klause und weiter nach SO. jenseits der Klause erfolgte ungestört bis zur Einmündung des Schater-tschu in den Ma-tschu.

Die Aufnahme dieses Stückes fand derart statt, daß von 3 Stationen im Richthofen-Gebirge aus, die im Durchschnitt 300 m über dem Ma-tschu gelegen waren, nach den Fernpunkten Rt, De, II, Sis und Rt auf der linken Seite des Ma-tschu und nach den Punkten Rut, Sk, g, E und F sowie nach II, rechts und südlich des Ma-tschu, die Verbindung aufgenommen wurde. Die drei Stationen, von denen aus diese wichtigen Arbeiten ausgeführt wurden, sind AB, Ern und ess. Von allen drei Punkten aus wurden photographische Rundpanoramen aufgenommen, Profilskizzen und zahlreiche Peilungen gemacht.

Am Fuße des Aussichtspunktes ess mündet der Schater-tschu, in dessen Talsohle mein Aufstieg zum Kaiser-Wilhelm-Gebirge später erfolgte. Ich hatte vom Berge ess aus nämlich erkundet, daß dieses eben benannte Tal ziemlich gerade nach S. verlief und man, ihm aufwärts folgend, eine gute Gelegenheit erhielt, in das Kaiser-Wilhelm-Gebirge vorzudringen.

Ein solcher Vorstoß schien in mannigfacher Beziehung, insbesondere auch für den Geologen, wertvoll. Ich hoffte, daß es gelänge, möglichst nahe an die Wasserscheide zwischen Ma-tschu (Huang-ho) und Mur-ussu (Yang-tzi-kiang) zu gelangen.

Doch auch hier kam die Sache ganz anders, als beabsichtigt war. Wir stiegen zu einer Wasserscheide an, von deren jenseitiger Seite aus wiederum ein Nebenfluß des Ma-tschu, nämlich der Do-tschu, nach SO. und dann nach N. umbiegend, wieder dem Ma-tschu zuströmte.

Am 8. September gelangten wir mittags, nachdem die erste Topasiedelung Bargunansa berührt worden war, am Fuße der Donia-Gruppe in der Rheinbaben-Kette des Kaiser-Wilhelm-Gebirges an. Dieses Höhenmassiv bildete eine Wasserscheide, die ich zu Erkundungszwecken zu ersteigen beschloß. Die höchste Spitze, ein Felsturm Fi, bestimmte ich mit einem ÷ von 70 m gegenüber meiner Station Sch II. Da Sch II 4930 m hoch ist, so muß Fi eine Höhe von 5000 m haben. Von oben aus bot sich ein prachtvolles Panorama, das wohl das schönste war, das ich in Nordost-Tibet zu sehen bekam. Der Überblick von NW. über N. nach SO. war umfassend. Man konnte deutlich mehrere Gipfel des Richthofen-Gebirges im NW. erkennen, ferner die gewaltigen, runden Kuppen (Rt. De, II, Sisi) des Penck-Gebirges, ferner das schon häufig erwähnte Eismassiv im N., sowie ein unendliches Meer von Höhenrücken, zwischen denen der Ma-tschu seinen Verlauf nahm und noch in weiter Ferne im N. seinen Lauf durch riesige Nebelballen verriet, die sich aus den betreffenden Tälern erhoben. Den Lauf des Ma-tschu aber genauer festzustellen und anzupeilen, war mir hier nicht möglich, nur das eine stand fest, daß der Ma-tschu nach der Einmündung des Schater-tschu noch einen Tagemarsch nach O. fließt, dann aber scharf nach N. umbiegt.

Nach SO. sehend, erkennt man ein sich rasch verbreiterndes, gerad-

linig verlaufendes Tal, das den Eindruck machte, als ob das in ihm verlaufende Gewässer dem Ma-tschu zuströmen müsse.

Dieser Eindruck wird verstärkt dadurch, daß, angelehnt an dieses eben bezeichnete Tal und nahe unserer Kuppe Fi, in südöstlicher Richtung eine gewaltige, steil abfallende Bergkette weiterstreicht, von der wir annahmen, daß sie die eigentliche Wasserscheide zwischen dem Ma-tschu und dem Mur-ussu, dem Oberlauf des Yang-tzi-kiang bilden müsse. Wir stellten auch fest, daß unsere Aussichtsgruppe Donia nur ein vorgeschobener Block der Rheinbaben-Kette ist und diese wieder einen Teil der mächtigen Wasserscheide, des Kaiser-Wilhelm-Gebirges, bildet. Der Aufstieg zur Rheinbaben-Kette und in das Kaiser-Wilhelm-Gebirge hinein schien mit der Karawane undurchführbar, und da das Tal des Do-tschu recht zweckmäßig für unseren weiteren Vormarsch nach SO. verlief, so bestimmte ich, daß von dem Vorstoß in die Rheinbaben-Kette zunächst Abstand genommen würde und dafür der Weitermarsch ins Do-tschu-Tal nach SO. fortgesetzt werde.

Von Fi aus konnte in ganz hervorragender Weise der Anschluß nach rückwärts gesucht werden. Ein ganzes Heer von Peilungen vermochte ich nach wichtigen Punkten der Umgebung zu richten. Als wohlbekannte Signalpunkte tauchen Rt, De, II, Sis im Penck-Gebirge auf, ferner das charakteristische II in der Hahn-Kette und die ganze Reihe der Amne-maltschin-Gipfel mit dem gewaltigen Eismassiv waren gut zu beobachten. Die Photographien lieferten dazu noch die besten Bestimmungen, namentlich zu einer Berggruppe Glo im NO., an deren Fuß ich am 14. September mein letztes, astronomisch bestimmtes Lager aufschlug.

Damals aber war ich in dem Glauben, daß unser Marsch nach SO. fortgesetzt werden könnte, und daß uns die Bergspitzen im N. und NO. späterhin nur willkommene, seitliche Peilpunkte sein würden.

Von Fi aus wurde noch ein Berg Di im NO. in den Tschiang-lu-Bergen angepeilt, der im weiteren Verlauf meiner Route die Rolle eines wichtigen Stützpunktes übernahm. Nach SO. hin war es ganz besonders die Gruppe Tel, welche Zielpunkte von größerer Bedeutung enthielt, da das Tal des Do-tschu direkt auf diese Berggruppe zulief.

Das Tempo im Do-tschu-Tale war besonders gleichmäßig, da die

Wegsamkeit hier durchweg gut war, wenigstens nach Überwindung des Abstieges von dem Donia-Massiv.

Am 10. September gelangten wir in der Nähe des Berges Tel an die Stelle, wo ganz unerwartet von S. her ein Fluß zuströmte, der größer war und wasserreicher wie der Do-tschu selbst, und den die Eingeborenen Da-tschu nannten. Derselbe drängte den Do-tschu aus seiner W.-O.-Richtung und floß mit ihm vereint am Fuß der Berggruppe Tel entlang nach N. zu.

Unter diesen Umständen schien jetzt der richtige Zeitpunkt gekommen, einen Vorstoß in das Kaiser-Wilhelm-Gebirge zu machen, und zwar im Tal des Da-tschu aufwärts, das direkt von S. zu kommen schien. Auch stießen wir hier auf Eingeborene, die aussagten, daß im Tale des Da-tschu der kürzeste Weg nach Sung-p'an-t'ing führen würde.

Ich beschloß also, mit der Karawane möglichst weit südwärts vorzudringen und dann, falls diese auf zu große Schwierigkeiten stoßen sollte, mit meinem europäischen Begleiter allein, einen Gewaltmarsch in das Kaiser-Wilhelm-Gebirge auszuführen. Die Sache kam aber auch hier wieder ganz anders.

Durch Ungeschicklichkeit, wie in meinem populären Buch eingehend geschildert wird, zogen wir uns den Haß der Eingeborenen zu. Wir wurden veranlaßt, den Marsch Da-tschu abwärts fortzusetzen, den Vorstoß in das Kaiser-Wilhelm-Gebirge also aufzugeben. Im stillen hoffte ich damals, recht bald wieder, dem Da-tschu abwärts folgend, an den Ma-tschu gelangen zu können. Diese Absicht schien auch zweckmäßig im Hinblick darauf, daß wir von den Eingeborenen damals anscheinend als Europäer erkannt wurden, von ihnen sicherlich von jetzt ab verfolgt würden, durch den Ma-tschu aber eine schützende Anlehnung erlangen konnten. Auch hoffte ich, daß uns der Lauf des Ma-tschu ein zuverlässiger Wegweiser sein, uns also ostwärts in der Richtung auf unser Ziel, nämlich nach Sung-p'an-t'ing führen würde. Doch mit dem Ma-tschu und seinen Nebenflüssen ist keine zuverlässige Rechnung zu machen, denn es stellte sich alsbald heraus, daß der Da-tschu ungefähr 60 km direkt nach N. strömte, um dann erst in den Ma-tschu einzumünden, nachdem er ungefähr 20 bis 30 km parallel mit ihm geflossen war.

Mein Aufnahmeverfahren konnte sich nun, so lange ich mich verfolgt sah, nur noch auf Routenaufnahmen beschränken. Hierbei muß festgestellt werden, daß das Tal zum großen Teil übersichtlich war, und daß die Punkte Di in den Tschiang-lu-Bergen und V im Friederichsen-Gebirge hierbei gute Visierpunkte in der Längsrichtung des Tales boten.

Am 14. September nachmittags, nachdem ich den Ma-tschu bei der Einmündung des Do-tschu wieder erreicht hatte, erklomm ich mit meinem Pferde einen 4565 m hohen Berg im Friederichsen-Gebirge, der mir als Aussichtspunkt recht geeignet erschien, und von dem ich in der Tat einen ausgezeichneten Fernblick nach allen Himmelsrichtungen hatte. Nächst der Aussichtskuppe Fi in der Donia-Gruppe war Glo entschieden der beste Aussichtspunkt längs meiner Route in Nordost-Tibet. Von dort aus schloß ich einige Gipfel der Hahn-Kette an, weiter die schon erwähnten Berge Di, Tel und V, meine Zielpunkte längs des Da-tschu, ohne sie jedoch sogleich zu erkennen. Nach O. zu legte ich den Verlauf des Ma-tschu fest, der zwischen den Kuppen I und II einerseits und einer Gipfelgruppe Sr anderseits weiter nach Osten verlauft. Außerordentlich klar und deutlich präsentierte sich hier der Eisriese im Amne-maltschin-Gebirge im N., nach welchem ich eine genaue Peilung machte und dessen Bestimmung für die Konstruktion außerordentlich wichtig blieb.

Von Glo aus wurde ein photographisches Rundpanorama aufgenommen, das besonders gut gelungen ist, und an der Einmündungsstelle des Da-tschu in den Ma-tschu ein Lagerplatz ausgewählt, der astronomisch von mir bestimmt wurde, und an den Glo mittels des Kompasses angeschlossen wurde. Auf diese Weise hoffte ich, die seit der Klause in den Dangdang-schinna'ch-Bergen im allgemeinen im Tal und sehr wechselvoll verlaufende Route in Anschluß zu bringen an das große, mit zuverlässigen Dreiecken überzogene Gebiet Tosson-nōr, Kalanam-nōr, Tsodyara-nōr.

Ich möchte aber betonen, daß es mir damals an Ort und Stelle von Glo aus nicht gelungen war, die einzelnen, für diese Zwecke wichtigen Gipfel im W., mit den früher benutzten Hauptpunkten II, Rt, De, Sk usw. zu identifizieren, sondern daß das erst bei der Bearbeitung des Skizzenmaterials und der Photographien erreicht wurde. So hängt denn das große Dreieck Glo, Tel, Klause im Dangdang-schinna'ch zusammen mit

dem vorhin erwähnten großen Gebiet am Oberlauf des Ma-tschu. Zur Kontrolle für die Richtigkeit der Konstruktion sei angeführt, daß die Visur auf das schon öfter erwähnte Eismassiv in dem Amne-maltschin-Gebirge, von Glo aus gut einschlägt in den bereits durch 5 Peilungen naher bestimmten Ort. Die Lage dieses Eismassivs ergab sich als gut übereinstimmend mit der von ROBOROWSKI am Fuße dieser höchsten Erhebungsgruppe des Amne-maltschin-Gebirges gemachten, astronomischen Ortsbestimmung Die ersten Peilstrahlen nach dem Eismassiv gingen bereits vom Stationspunkt VIK am Tsodyara-nōr aus, die weiteren von Ha in den Drygalski-Bergen, von Tt im Lamascha-rich, von AB im Richthofen-Gebirge, ferner von Fi in der Donia-Gruppe und endlich von Glo im Friederichsen-Gebirge aus. Wir hatten also in dem Eismassiv und seiner höchsten Spitze eine sehr willkommene Kontrolle für die Güte der Routenkonstruktion innerhalb des Gebietes Tsodyara-nōr, Datschu, Glo.

In dem astronomisch bestimmten Lager LXV, am Nordfuße von Glo wurde von einer Basismessung abgesehen, da gleich in der ersten Nacht, vom 14. auf den 15. September ein Überfall der Eingeborenen auf mein Lager erfolgte, der uns dazu bestimmte, in Eilmärschen am schützenden Ma-tschu entlang, nach O. zu ziehen. Da die Einwohner dieser Gebiete von einer Verfolgung aus unbekannten Gründen Abstand genommen hatten, so war es mir immerhin noch möglich, bis zum 20. September eine beträchtliche Strecke längs des Ma-tschu topographisch, allerdings nur durch eine Talaufnahme, festzulegen.

Bis zu den Bergen I, II und Sr war der Anschluß nach rückwärts durch die Peilungen von Glo aus gegeben. Von diesen Punkten an und vom Lager LXVI konnte nunmehr eine gewöhnliche Tal-Routenaufnahme ausgeführt werden. Dennoch wurde zwischendurch mit der Kamera photographiert, so daß wir auch über diese Talstrecke gutes Unterlagematerial für die Geländedarstellung besitzen.

Bei Lager LXXI mußten wir den schützenden Fluß leider verlassen, da ein Fortkommen an den steilen Ufern des reißenden Stromes für die Karawane nicht mehr möglich war.

Bei Wáser wurde der Geländeaufnahme dadurch ein vorläufiges

Ende gesetzt, daß uns der dortige Stamm, der in uns Europäer witterte, in seinem Lager festhielt und argwöhnisch beobachtete. Es war mir trotz aller Versuche leider nicht gelungen, vom Zelte aus während der Nacht eine astronomische Ortsbestimmung auszuführen, so daß der Endpunkt der bisher aufgenommenen Route also nicht astronomisch bestimmt ist. Wir dürfen aber trotzdem die Lage von Wáser als zuverlässig annehmen, da die letzte Strecke Glo—Wáser noch recht gut an das Dreiecknetz am oberen Ma-tschu angeschlossen ist.

Ich sprach im Beginn meiner Ausführungen von zwei Anhängen der mit Dreiecken überdeckten, von mir aufgenommenen Hauptstrecke am oberen Ma-tschu. Die Strecke Wáser—Sung-p'an-t'ing ist der zweite davon. Ich habe verzichtet auf den Anhang I. Schara-kuto—Siang-si-pei näher einzugehen: ich möchte aber doch nicht verfehlen ein paar Worte über die Methode, die beim Aufnehmen der Marschroute im Anhang II geboten schien, zu erwähnen. Der Marsch von Wáser nach Sung-p'an-t'ing glich einer gewaltsamen Erkundung, da die feindseligen Eingeborenen auf der Ausschau nach uns, mich bestimmt hatten, Sung-p'an-t'ing möglichst schnell zu erreichen, um die Expedition vor dem Untergang zu retten.

Daß unter diesen Umständen von der Besteigung von Berggipfeln abgesehen werden mußte, daß ferner keine astronomischen Ortsbestimmungen oder erdmagnetischen Beobachtungen, ferner Basismessungen und anschließende Triangulationen mit dem Theodoliten vorgenommen werden konnten, versteht sich von selbst.

Bis Ngaba, insbesondere Maitsang, ist die Aufnahme der Route dennoch die im allgemeinen übliche. Es wurde mit Kompaß, Uhr und den gebräuchlichen Tempi gearbeitet. Vom Oberlauf der Ngabaflüsse zum Tsché-ir-tschu dagegen wurde im allgemeinen nur nach groben Kompaßrichtungen marschiert, und es sind die zurückgelegten Wegestrecken zum Teil nur geschätzt. Ein sorgfältiges Anpeilen von Geländeobjekten konnte hier nicht vorgenommen werden. Diese Strecke ist deshalb als ungenau und unzuverlässig zu bezeichnen.

Vom Tsché-ir-tschu bis nach Sung-p'an-t'ing dagegen sind die Routen-

aufnahmen wieder besser. Es wurde zwar keine Routenuhr mehr benutzt, die Entfernungen jedoch in kurzen Abständen geschätzt, die Geländepunkte aber sehr oft und genau angepeilt. Die Fernsicht war hier sehr beschränkt gegenüber den früher durchzogenen Gebieten, da wir uns meistens in tief eingeschnittenen Tälern vorwärts bewegten und die gewaltigen Urgesteinsketten mit ihren weithin sichtbaren Fels- und Eisgipfeln fehlten; Fernpeilungen konnten deshalb nicht mehr vorgenommen werden.

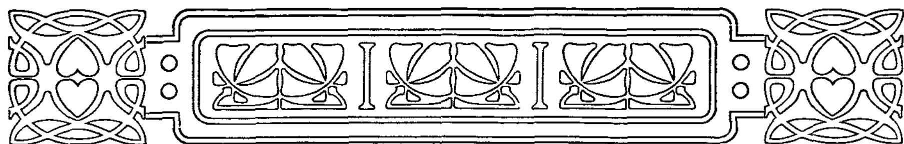
Sung-p'an-t'ing ist seiner astronomischen Länge und Breite nach von mir nicht mehr bestimmt worden, weil die Karawane in Ngaba den größten Teil der wissenschaftlichen Instrumente, darunter auch den Theodoliten und Prismenkreis, infolge eines räuberischen Überfalles zurücklassen mußte.

Siedethermometermessungen dagegen wurden, ebenso wie Aneroidablesungen, auch auf der Strecke Wáser—Sung-p'an-t'ing vorgenommen.



Begleitworte zu den Tibetkarten.





Einleitung.

Wenn ich jetzt meine zu einem Atlas vereinigten 46 Kartenblätter von Nordost-Tibet, die die Frucht jahrelanger mühsamer Verarbeitung meines Aufnahmematerials darstellen, der Öffentlichkeit übergebe, so sei es mir und meinen Mitarbeitern gestattet, über den Aufbau und die Gestaltung dieser Karten einige Erläuterungen zu geben.

Das zur Darstellung gekommene Gebiet ist nach dem Urteil der Herren Geographen physisch und politisch überaus interessant und die Karten sind für die physische Geographie von außerordentlichem Wert. Nordost-Tibet stellt ein Übergangsland zwischen einem abflußlosen zentralen Kontinentalgebiet und einem abflußreichen Randgebiet dar; zwei große Gegensätze, auf die zuerst FERDINAND v. RICHTHOFEN aufmerksam gemacht hat. Diese drücken sich in gleicher Weise in Natur und Kultur aus und es mußte für ihr Studium von höchstem Interesse sein, wenn dieses Gebiet so genau wie möglich kartiert wurde.

Meine Aufnahmemethode begünstigte die Wahl eines Maßstabes, der diesem Interesse Rechnung tragen konnte, und so entschloß ich mich, den Entwurf der Karten im Maßstab 1 : 50000 vorzunehmen, bei ihrer Veröffentlichung jedoch eine Reduktion auf 1 : 75000 eintreten zu lassen.

Bei der Anlage und Gestaltung meiner Kartenblätter haben mich die Grundsätze meines verstorbenen Lehrers und Beraters, des Herrn Professors FERDINAND Frhr. v. RICHTHOFEN, geleitet, der in seinem Vorwort zum Atlas von China sagt, es sei nicht nur die Pflicht des Forschers, dem Beschauer der Kartenblätter ein Bild der Reiseroute in engerem Sinne zu geben, sondern eine Wiedergabe der bereisten Gebiete im erweiterten Sinne zu versuchen und dabei auch das Entferntere heranzuziehen und die sich dabei etwa ergebenden Lücken hypothetisch zu ergänzen. Ich war mir hierbei der Gefahren eines möglichen Irrtums

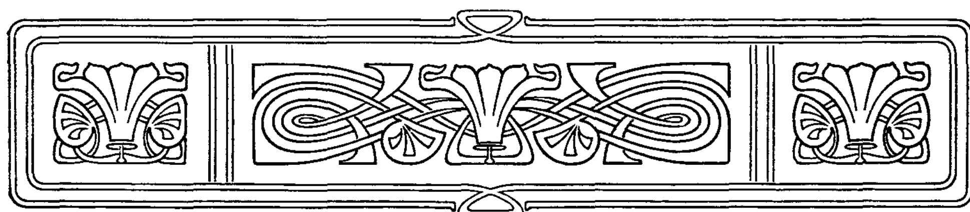
wohl bewußt, jedoch leitete mich das sichere Gefühl, diese infolge meiner Aufnahmemethode auf das geringste Maß herabgedrückt zu haben, und dem Beschauer der Kartenblätter es zu ermöglichen, sich ein annähernd richtiges Bild der von mir bereisten Länder zu machen.

Um dies zu erleichtern und vor allem, wenn die Karten eine gute Unterlage für ernstes Studium abgeben sollten, schien es mir als besonders wertvoll, dem orographischen Bild ein festes Gefüge von Niveaulinien, die Stufen von konstanter Stärke umgrenzen mußten, zugrunde zu legen, im Gegensatz zu der sonst üblichen, regellosen Formlinienmanier. Wenn ich auch der Hoffnung Ausdruck gebe, daß es gelungen sei, das Geländebild so naturähnlich wie möglich zu gestalten und dies um so mehr, da meine Aufnahmemethode eine sichere Gewähr für einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit bieten konnte, so reicht doch die Niveaulinienzeichnung nicht an diejenige der Spezialkarten von Kulturländern heran, da es ja zum größten Teil dem Gefühle des Kartographen überlassen bleiben mußte, über den Verlauf der Schichtlinien zu entscheiden.

Um meinen künftigen Nachfolgern in Nordost-Tibet, denen meine Karten als Unterlage zu weiteren Forschungen dienen werden, die Möglichkeit schneller und leichter Nachprüfung wie Berichtigung meiner Geländepunkte zu geben, habe ich das Hauptkonstruktionsnetz in die Karten eintragen lassen, obgleich von der Summe der Peilungslinien einige Blätter sehr ungünstig betroffen werden.

Diese Forscher werden erkennen, daß es sehr viel mehr Mühe kostet, etwas ganz Neues aufzubauen, als irrtümliche Angaben seines Vorgängers zu berichtigen, und werden zugeben, daß ernste Bestrebung nach Durchdringung des Unbekannten und nach Mitteilung des als am meisten wahrscheinlich Erkannten mich geleitet haben.

WILHELM FILCHNER.



Der Entwurf der Tibetkarten.

Von OTTO WAND.

Die Grundlagen.

Sie werden durch das Aufnahmematerial FILCHNER gebildet, und es sei deshalb diesem Material und seiner Bearbeitung die erste Betrachtung gewidmet.

I. Astronomisch-geodätisches Material.

a. Astronomische Punkte.

Das nach der Aufnahmemethode von Dr. W. FILCHNER gewonnene Material besteht zunächst aus einer Reihe von astronomisch ihrer Länge und Breite nach bestimmten Punkten, von denen 10 auf das ganze Gebiet des Kartenwerkes Nordost-Tibet entfallen. Sie ergaben sich aus 3- bis 5tägigen Beobachtungen, und die gewonnenen Resultate werden im Band XI der »Wissenschaftlichen Ergebnisse« der Expedition FILCHNER besprochen und kritisch betrachtet.

b. Trigonometrische Punkte.

Den astronomischen Punkten schließt sich eine teilweise Triangulation an. Es wurden von hier aus, und zwar mittels des im Instrumentarium beschriebenen Universalinstrumentes und auf Grund einer gemessenen Basis, hervorragend sichtbare und markante Geländepunkte ihrer Entfernung und Höhe nach bestimmt. Dieses Verfahren ist in den Begleitworten zu den Tibetaufnahmen, Abschnitt: »Methode der Aufnahme«, von Dr. FILCHNER erläutert worden und die Resultate der Messungen sind im

Band XI von Prof. Dr. A. v. FLOTOW eingehend besprochen worden. Auf diese Weise wurde eine ganze Reihe neuer Punkte, etwa 16 gewonnen, die hinfort als trigonometrische Punkte bezeichnet werden.

II. Die Wegeaufnahme.

Diese war enthalten in 7 Routenbüchern mit je 152 Seiten Text in Oktavformat und war mit außerordentlicher Sorgfalt durchgeführt. Zahlreiche Gelände- und sehr charakteristische Profilskizzen (s. Rätsel d. Ma-tschu, Bild Nr. 62, 63, 64) ermöglichten es dem Kartographen, sich hineinzuleben in das Geländebild des tibetischen Hochlandes.

Diese Wege- oder Routenaufnahme ist eine geodätische Ortsbestimmung einfachster Art und dabei werden die zurückgelegten Strecken mittels des Tempos und der Uhrzeit festgestellt, die Azimute aber durch Kompaßpeilungen bestimmt.

Dr. FILCHNER hat nun nach seinem besonderen Verfahren im Verlauf der Reiseroute gelegene Berggipfel oder Plateaus erstiegen und diese durch Winkelbeobachtungen mittels des Kompasses in Beziehung zu bringen gesucht mit seinen astronomischen und trigonometrischen Punkten. Diese Beobachtungsstationen, hier ferner als

a. Kleinpunkte

bezeichnet, hat Dr. FILCHNER nach der bei der Kgl. Landesaufnahme gebräuchlichen Methode des Rückwärtseinschneidens, und zwar auf Grund seiner Kompaßpeilungen nach den von ihm wiedererkannten trigonometrischen Zielpunkten, mit großer Sorgfalt zu bestimmen gesucht. Diese Kleinpunkte kamen dadurch in ein festes Gefüge zu den Dreiecksnetzen rund um die astronomischen Lager herum und waren sehr gut geeignet, diese Netze zu ergänzen und fortzusetzen.

Aus diesem Grunde wurden dann, außer der üblichen Höhenmessung und neben zahlreichen Kompaßpeilungen nach den noch unbekannten Gebirgsgruppen, große, zusammenhängende Rundpanoramen photographisch aufgenommen, deren spätere Ausnutzung oft noch die beste und wertvollste Unterlage zum Karten- und namentlich Geländeentwurf abgab.

b. Die Route.

Die Reiseroute, die eigentliche Basis der Wegeaufnahme, durch Marschzeit und Kompaßpeilungen in ihrem Verlauf bestimmt, bewegt sich jeweilig zwischen zwei astronomisch bestimmten Punkten und windet sich in ihrem Verlauf über die zahlreichen Kleinpunkte hinweg.

Dadurch nun, daß die Kleinpunkte in sicherer Verbindung stehen mit den astronomischen und trigonometrischen Punkten, ist für die einzelnen Teilstrecken und für das Marschtempo der Route selbst eine wertvolle Kontrolle gegeben. Man kann eine exakt durchgeführte Route mit einem Polygonzug vergleichen.[1]) Das von Dr. FILCHNER benutzte Pferd wurde hinsichtlich des Tempos einer öfteren Kontrolle an metrisch bestimmten Strecken unterworfen (s. „Methode der Aufnahme, Tempo"). Dazu wurden für jede Tagesteilstrecke erschöpfende Notizen über das Vorwärtskommen des Pferdes und über die Böschungsverhältnisse des Weges gemacht.

c. Kompaßpeilungen.

Wenn auch das Verfahren der Punktbestimmung, das auf Kompaßpeilungen und Marschzeiten beruht, vielfach als ein rohes Verfahren zur Ortsbestimmung gekennzeichnet wird, so zeitigen dennoch die mit Exaktheit ausgeführten Winkelablesungen am Kompaß bei der Konstruktion gute Resultate.

Der im Instrumentarium beschriebene Fluidkompaß gestattete eine gute Ablesung bis zu einem Grade genau, und die Horizontalprojektion der Visierstrahlen ergab ziemlich gute Schnitte mit nur kleinen fehlerzeigenden Dreiecken.

Die Deklinationsberechnungen nach den Beobachtungen Dr. FILCHNERS ergaben für die westlich gelegenen ersten 25 Kartenblätter[2]) einen Wert von 1° 50′ östlicher Deklination (abgerundet). Dann sinkt diese im Verlauf der Route nach O. bis auf 0° 58′ (1° 35′) östl. am Tsodyara-nōr herab und wird weiter nach O. auf den Gebieten der letzten Blätter 40, 41 und

---

[1]) Polygonzüge mittels Kompaß und Kette waren früher sehr gebräuchlich und es überraschen die damit erzielten Resultate noch heute.

[2]) Der Deklinationswert von 1° 49.8′ westl., beobachtet beim Lager VII (Bl. 4), fällt vollständig aus dem Rahmen der übrigen Bestimmungen heraus, die sämtlich östliche Deklination ergeben bei fast gleicher, geographischer Lage und dürfte falsch sein.

42 bis auf 0° herabgesunken sein. Leider liegen hier und für die übrigen Karten bis Sung-p'an-t'ing keine Beobachtungen Dr. FILCHNERS vor (s. Band XI).

Die absoluten Kompaßablesungen mußten also eine Korrektion erhalten, die in ihrem Betrag schwankend blieb, entsprechend der jeweiligen Deklination (s. Der Entwurf, III c).

Wie in dem nachfolgenden Abschnitt die Photographien gezeigt wird, boten die Bilder eine wertvolle Unterlage zum inneren Ausgleich ganzer Beobachtungsserien von Kompaßpeilungen einer Station. Die hierbei eliminierten Fehler sind in ihrer Ursache weniger auf ein unrichtiges Ablesen zurückzuführen, als vielmehr im Trägheitsfehler der Magnetnadel zu suchen. Jedoch muß betont werden, daß die für das magnetische Azimut sich als notwendig ergebenden Korrektionen den Wert von $\pm 1°$ im Mittel nicht überstiegen haben.

III. Die Photographien.

Davon standen etwa 380 im Format 13×18 zur Verfügung und etwa 100 im Format 9×12.

Diese Photographien gaben die beste und sicherste Grundlage zur Punktbestimmung in der Ebene, und die Elemente dazu wurden nach dem bekannten Meßbildverfahren gewonnen.

Die erforderlichen Bestimmungsstücke für irgendwelche auf der Photographie sichtbaren Geländeobjekte können bekanntlich aus zwei identischen Bildern erzielt werden, wenn bei der Aufnahme die im folgenden erläuterten Bedingungen erfüllt worden sind.

Zunächst muß die Lage der Stationspunkte, von denen aus die Photos gemacht werden sollen, bekannt sein. Dies war hier immer der Fall. Die Bilder wurden von den im vorhergehenden beschriebenen astronomischen- und Kleinpunkten aus aufgenommen.

Ferner muß die Brennweite des Objektivs bekannt sein. Der Abstand zwischen Objektiv und Platte oder Film muß dauernd konstant bleiben. Weiter muß die Platte oder der Film immer senkrecht zur optischen Achse des Apparates stehen, und endlich muß das Objektiv den Anforderungen der mathematischen Zentralperspektive entsprechen.

Diese Bedingungen wurden im vorliegenden Falle erfüllt. Der Apparat, der in den Begleitworten zu den Tibetaufnahmen von Dr. FILCHNER näher beschrieben wird, besaß ein Objektiv von 21 cm Brennweite. Bei der Aufnahme von Panoramen, die zu den Zwecken der Bildmessung benutzt werden sollten, wurde der Balgauszug immer genau auf unendlich gestellt.

Der Teil des Apparates, der die Kassetten trug, war durch einen rechten Winkel aus Holz unverrückbar und rechtwinklig mit den Laufschienen des Objektivträgers verbunden. Auf diese Weise und bei der anerkannten Güte der STEGEMANNschen Reisekamera dürfte zu hoffen sein, daß auch die Forderung der senkrechten Lage der Bildebene zur optischen Achse erfüllt worden ist.

Vor allem aber erfordert ein praktisches Meßbildverfahren die Orientierung der Bilder. Es müssen entweder einzelne, auf dem Bilde sichtbare Geländepunkte mit ihrem Azimut und ihrem Höhenwinkel bekannt sein oder, wie bei einem modernen Photo-Theodoliten, auf dem Negativ durch Marken, die sich während der Aufnahme selbsttätig abdrucken, Koordinaten-Achsen konstruierbar sein, auf deren Kreuzungspunkt die optische Achse senkrecht steht. Das Azimut dieses Kreuzungspunktes muß dabei, durch den mit der Kamera verbundenen Theodoliten bestimmt werden, und in der Regel wird die photogrammetrische Basis auf die Standlinie bezogen. Als Haupthorizontale wird dabei die X-Achse des Koordinaten-Systems bezeichnet und als Hauptvertikale die Y-Achse; ihr Kreuzungspunkt ist der Hauptpunkt des Bildes. Während die Hauptvertikale lediglich zur Orientierung des Bildes, zur Auftragung der Horizontalwinkel dient, stellt die Haupthorizontale, vorausgesetzt, daß die durch die optische Achse des Apparates gelegte Ebene bei der Aufnahme wagerecht stand, eine Verbindung von Punkten gleicher Höhe dar und zwar einer Höhe, die gleich dem Stationspunkt + Instrumentenhöhe ist.

Um nun die Winkel aus den Photographien ablesen oder messen zu können, bedarf es noch der Bestimmung der Bildweite r. Unter der Bildweite versteht man die senkrechte Entfernung vom Hauptpunkt des Bildes bis zum Bildmittel- oder Augpunkt des Objektivs. Dieser Bildmittelpunkt ist sehr verschieden von dem optischen Haupt- oder Mittelpunkt des Objektivs, und es ist der Augpunkt des Objektivs, jener Punkt, in dem sämt-

liche Lichtstrahlen sich schneiden würden, wenn man sie vom Bilde aus rückwärts verlangerte.

In dem vorliegenden Falle mußte ich zur Bestimmung der Bildkoordinaten, des Bildmittelpunktes und der Bildweite r, zu dem von JORDAN, Zeitschrift des Vermessungswesens 1876, empfohlenen Verfahren greifen, um zu brauchbaren Resultaten zu gelangen. Die Haupthorizontale wurde zunachst genahert bestimmt aus zwei ihrer Höhe nach bekannten und auf den Bildern sichtbaren Punkten und zwar unter der genäherten Bestimmung, daß ein Visurwinkel von 1°, einem metrischen Maß von 4 mm auf dem Bilde entspreche. Der Hauptpunkt des Bildes wurde, als in der Mitte dieser Horizontalen gelegen, angenommen.

Zur Berechnung von r, der Bildweite, wurden die zahlreichen Kompaßazimute benutzt (pro Bild 5 bis 6 Bestimmungen) oder die mittels des Theodoliten gewonnenen Winkel und zwar nach den von JORDAN gegebenen Formeln. Es wurde auf diese Weise r für einige Bilder einer Station mindestens 1 mal oder wenn es sich um ganze Panoramen handelte, für je 3 Bilder dieser Panoramen berechnet. Es kam so eine lange Reihe von Bestimmungen für die Bildweite r heraus, deren Resultate zwischen 214 und 224 mm schwankten. Diese große Differenz in den Bestimmungen ist darauf zurückzuführen, daß die zugrunde gelegten Azimutbestimmungen in der Mehrzahl mit dem Kompaß gemacht wurden. Das arithmetische Mittel aus diesen Bestimmungen ergab dann für r den Wert 218,6 mm, mit dem mittleren Fehler $\pm$ 1,84 mm.

Für den Hauptpunkt des Bildes ergaben die meisten Berechnungen nur geringe Abweichungen von 1 bis 3 mm von der eigentlichen Bildmitte.

Es wurde deshalb in der Folge dieser Hauptpunkt als konstant in der Mitte des Bildes liegend angenommen. Nach JORDANs Untersuchungen haben kleine Fehler in der Annahme des Hauptpunktes verhaltnismäßig wenig Einfluß auf die Richtungsbestimmungen einzelner Punkte.

Die endgültige Berechnung und Festlegung der Haupthorizontalen wird bei der Hohenbestimmung eingehend erortert werden.

Da nun das optische Bild, das vom Objektiv gegeben wird, gewölbt und nicht eben ist, so stellt die Bildfeldwolbung den Teil einer Kugel-

fläche mit dem Radius $r = 218{,}6$ mm dar. Die Haupthorizontale der photographischen Platte bildet eine Tangente eines Hauptkreises dieser Kugel, diesen Kreis in dem Hauptpunkt des Bildes berührend. Daraus folgt, daß das Maßstabsverhältnis der Abbildung vom Hauptpunkt des Bildes nach dem Rande hin sich dauernd vergrößert. Bei dem vorliegenden Bilde verhalt sich die Mitte zum Rand, und zwar in horizontaler Richtung wie 1 : 1,15 und in vertikaler Richtung wie 1 : 1,07, es ist also der Rand um 15 bzw. 7 pCt. größer als die Mitte. Da die Bildfläche im Horizont einen Winkel von 43,5° umfaßt und in der Höhe einen solchen von 31,5°, so ist 1° der Mitte = 3,82 mm, 1° des rechten oder linken Bildrandes aber 4,39 mm, und am oberen oder unteren Rand hat der gleiche Winkel ein metrisches Maß von 4,10 mm. Da man mittels eines Transversalmaßstabes noch 1/10 mm genau ablesen kann, so ergibt sich, daß man die Winkel bis auf 1,6′ ablesen kann.

Die einzige Schwierigkeit des Meßbildverfahrens besteht in dem Herausfinden identischer Punkte auf zwei entsprechenden Bildern. Es zeigt bekanntlich ein Berg, von verschiedenen Seiten aus gesehen, immer ein anderes Profil. Jedoch darf man diese Schwierigkeit nicht überschätzen; denn durch dauernde Übung bildet sich allmählich eine gewisse Fertigkeit im Auffinden zusammengehöriger Punkte heraus. Eine gute Bestätigung für die Zusammengehörigkeit zweier Bildpunkte bildet die Höhenprobe. Es müssen dann die ermittelten Höhen des zweifelhaften Punktes, von beiden Stationen aus berechnet, übereinstimmen.

Die aus den Photographien abgeleiteten Winkel bilden, nächst den Theodolitbestimmungen, die wertvollste Grundlage zur Punktbestimmung in horizontaler und vertikaler Lage und zur Konstruktion der Route.

Auf diese hier geschilderte Art wurden für das Kartenwerk Nordost-Tibet (Teil II, III und IV) etwa 450 Photographien ausgenutzt. So sind z. B. in Verbindung mit Kompaßpeilungen und den trigonometrischen Bestimmungen auf dem zweiten und dritten Teil des Kartenwerkes, einem Gebiet von über 18 000 qkm, etwa 5000 Punkte ihrer horizontalen Lage nach bestimmt worden. Es kommt also auf 3,5 qkm rund ein auf diese Weise festgelegter Punkt.

IV. Die Höhenzahlen.

Die grundlegenden Höhenbestimmungen wurden mittels Siedethermometer und Aneroid gemacht, und die Resultate dieser Beobachtungen werden in Band IX der »Wissenschaftlichen Ergebnisse« von G. v. ELSNER besprochen und kritisch betrachtet.

Für das Kartenwerk Nordost-Tibet kommen etwa 200 derartige Höhenbestimmungen in Betracht.

Für alle Höhen in der näheren und auch weiteren Umgebung der Route waren dann zahlreiche Höhenschätzungen von Dr. FILCHNER gegeben, die im Vergleich mit den aus Photographien berechneten Höhen auf einen befriedigenden Grad von Schätzungsvermögen mit einem mittleren Fehler von ± 16 pCt. schließen lassen.

Die weitaus größte Anzahl von Höhenbestimmungen wurde aus Photographien abgeleitet. Das Verfahren der photogrammetrischen Höhenberechnung gründet sich zunächst auf die Bestimmung der Haupthorizontalen, jener Linie, die im vorhergehenden Abschnitt »die Photographien« näher definiert wurde. Die Bestimmung dieser Linie geschieht auf Grund der Kenntnis von Höhenwinkeln mindestens zweier Punkte, die möglichst nahe am Bildrande liegen müssen. Am besten werden diese Winkel mit dem Theodoliten gemessen, und zwar von der photogrammetrischen Basis aus. Diesen Winkel trägt man dann plus oder minus, je nach der Winkelbestimmung, in metrischem Maß von den entsprechenden Bildpunkten aus, als Ordinate ab. Ihre Fußpunkte verbindet man durch eine Gerade, die dann die gesuchte Haupthorizontale darstellt. Von dieser Haupthorizontalen, also der Abszissenachse aus, kann man dann die Ordinaten der noch zu bestimmenden Höhenpunkte abgreifen und entweder durch eine Proportions- oder durch eine kleine trigonometrische Rechnung den Höhenunterschied zwischen Station und Zielpunkt bestimmen. Damit ergibt sich die gesuchte Höhe des Punktes selbst. Die Bedingung aber, Kenntnis zu haben von den Höhenwinkeln zweier möglichst am Rande des Bildes gelegenen Terrainobjekte, mußte erst auf Umwegen erfüllt werden. Nur wenige Bilder entsprachen ohne weiteres dieser Forderung.

Es wurde nun in der Folge so verfahren, daß diese wenigen Bilder die Grundlagen für zahlreiche neue Höhenbestimmungen abgaben, und zwar mit einer Genauigkeit, wie es eben diese Methode noch zuließ. Die so ermittelten Höhen der bisher unbekannten Terrainpunkte gaben nun ihrerseits wieder die Grundlagen zur Festlegung neuer Haupthorizontalen auf neuen Bildern, und daraus resultierte dann eine ganze Reihe weiterer Höhenbestimmungen.

Die so von Fall zu Fall fortschreitende Höhenberechnung hätte sicher eine sehr ungünstige Fehlerfortpflanzung zur Folge gehabt, wenn hier nicht zahlreiche Siedethermometerbestimmungen zu Hilfe gekommen wären, und wenn nicht hin und wieder an trigonometrisch bestimmte Höhen hätte angeschlossen werden können. Wenn sich die Möglichkeit bot, wurden auf diese Weise die Geländepunkte ihrer Höhe nach nicht nur einmal, sondern oft zwei- und mehreremal bestimmt. Die hierbei auftretenden Differenzen waren oft sehr erheblich und betrugen beispielsweise bei einem 80 km entfernten Berg 42 m. Diese Fehler sind dann fast immer auf eine mangelhafte Bestimmung der Haupthorizontalen zurückzuführen gewesen, und dann zeigten die ganzen, von einer solchen fehlerhaften Grundlage abgeleiteten Höhen ähnlich große Differenzen gegenüber anderen Bestimmungen.

Wenn man annimmt, daß der größtmögliche Fehler, der beim Ablesen und Abgreifen der Winkel von den Bildern gemacht werden könnte, den Betrag von einem Viertelmillimeter — 4 Minuten — nicht überschritten hätte, so würde der entsprechende Höhenfehler bei einer Entfernung des Zielpunktes von 10 km im Maximum ± 11,6 m betragen haben.

In richtiger Erkenntnis dieser großen Fehlerquellen ist es selbstverständlich unterblieben, noch Rücksicht auf Strahlenbrechung und Erdkrümmung zu nehmen.

Bei dem ganzen hier vorliegenden Kartenwerk von Nordost-Tibet sind auf diese Weise weit über 2000 Höhenberechnungen gemacht worden, mit über 1300 daraus resultierenden endgültigen Höhenbestimmungen. Es ist somit jeder Höhenpunkt 1,5 mal im Durchschnitt berechnet worden. Von diesen 1300 Höhenpunkten sind jedoch nur die in der Karte verzeichnet, die die besten Übereinstimmungen der Resultate bei mehr-

4*

maliger Berechnung zeigten und dann nur die wichtigsten, etwa 800. Der Rest diente nur zum Schichtlinienentwurf.

V. Forschungsergebnisse anderer Expeditionen.

Als wertvoll für die Konstruktion und zur Vervollständigung des Materials wurden die Routenaufnahmen von Forschern benutzt, soweit sie das von der Expedition Dr. W. FILCHNERS durchquerte Gebiet berührten und kreuzten.

Vor allem zu nennen ist hier der französische Forscher GRENARD, der nach der Ermordung DUTREUIL DE RHINS im Sommer 1894 dessen Expedition fortsetzte und die Route FILCHNER über etwa 15 Kartenblätter des vorliegenden Kartenwerkes hinweg begleitete. Die Reiseroute GRENARDS zeigte stets eine vorzügliche Übereinstimmung mit allem Beobachtungsmaterial und astronomischen Bestimmungen FILCHNERS. GRENARD gab mit seinem Kartenmaterial bei einigen wichtigen Fragen der Konstruktion wertvolle Aufschlüsse.

Es standen zur Verfügung die Veröffentlichungen des französischen Unterrichtsministeriums: Mission scientifique dans la Haute Asie von J. L. DUTREUIL DE RHINS 1890—1895 und speziell Band III dieses Werkes, Geographie von F. GRENARD, mit den dazu gehörenden Kartenblättern Nr. 29—34.

Weiter kam für die vorliegenden Kartenblätter das Material der deutschen Expedition von Professor Dr. FUTTERER und Oberamtmann Dr. HOLDERER nach Zentralasien im Jahre 1898/99 in Betracht.

Das Routenmaterial dieser beiden Forscher stand in ausgezeichneter Übereinstimmung mit den Aufzeichnungen FILCHNERS; leider kam jedoch die Route dieser Herren nur zweimal in Berührung mit dem Reiseweg Dr. FILCHNERS. Die Identifizierung der Kreuzungsstellen ging glatt vonstatten und bereitete keine Schwierigkeiten. Das Kartenmaterial der Expedition beseitigte manchen Zweifel beim Entwurf des Geländebildes und wurde wiederholt zu Rate gezogen. Zur Verfügung standen die Veröffentlichungen Professor Dr. FUTTERERS: „Durch Asien“, 2 Bände.

Nun sind vor allem noch die drei russischen Offiziere und äußerst erfolgreichen Forscher PRJSCHEWALSKI, ROBOROWSKI und KOSLOW zu

nennen. Der erste berührte die auf Teil II des Kartenwerkes Nordost-Tibet verzeichneten Südufer des Oring-nōr oder der Russischen See im Jahre 1884. Dies war auf seiner vierten Reise; bei der dritten Reise 1879—1880 hatte er Schara-kuto, den Ausgangspunkt der FILCHNER-Expedition, gekreuzt. Die Veröffentlichungen der Forschungsergebnisse durch die Kaiserl. Russ. Geographische Gesellschaft gaben mit dem entsprechenden Kartenmaterial wertvolle Aufschlüsse. Dennoch ist es als bedauerlich empfunden worden, daß keine Spezialkarten größeren Maßstabes über die so wichtigen Reisen PRJSCHEWALSKIs existieren.

ROBOROWSKIs Route vom Jahre 1895 quert das vorliegende Gebiet am Tosson-nōr, und dort gibt der Forscher eine gute, astronomisch bestimmte Position. Seine Route konnte sehr gut eingetragen werden nach dem Kartenmaterial des Bandes I seines veröffentlichten Werkes: »Arbeiten der Expedition der Kaiserl. Russ. Geographischen Gesellschaft nach Zentralasien in den Jahren 1893/95« von W. J. ROBOROWSKI, St. Petersburg 1900/01.

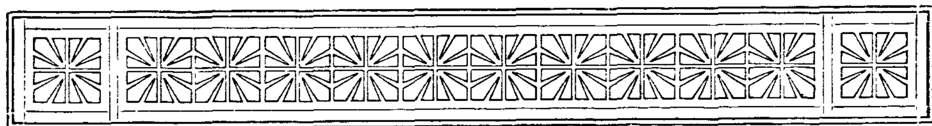
KOSLOW endlich begleitet mit seinem Reiseweg denjenigen FILCHNERs auf einige Tagereisen am Oring-nōr und Ri-tschu. Das gute Kartenmaterial aus den Publikationen: Mongolei und Tibet, Arbeiten der Expedition der Kaiserl. Russ. Geographischen Gesellschaft, ausgeführt in den Jahren 1899—1901 von P. K. KOSLOW, St. Petersburg 1906, ließ eine genaue Eintragung dieser Route in das Konstruktionsgerippe der vorliegenden Karten zu, und es gelang fast immer, die zusammengehörigen Geländepunkte beider Routen zu bestimmen. Von großem Wert war namentlich die astronomische Position am Ausfluß des Ma-tschu aus dem Oring-nōr; die Uferlinie des letzteren konnte auf Grund der KOSLOWschen Karte, durch das Aufnahmematerial FILCHNERs berichtigt und teilweise sicher bestimmt werden.

Ferner ist ROCKHILL zu erwähnen, dessen astronomische Breitenbestimmungen für Schara-kuto, den Wayan-nōr, Kaba-talen usw. einen schätzenswerten Vorteil gerade für den ersten Teil des Kartenwerkes bildeten. Hierbei wurden folgende Veröffentlichungen und Karten seiner Reisen vom Jahre 1891 bis 1892 zu Rate gezogen: »The Land of the Lamas« und »Diary of a Journay through Mongolia and Tibet in 1891 bis 1892«.

Endlich sind es POTANIN und in neuester Zeit vom Jahre 1906 VICOMTE D'OLLONE, deren Forschungsergebnisse wichtige Dienste beim Entwurf, namentlich des allerletzten Teiles, leisteten. Vor allem sind es die astronomischen Positionen dieser Herren, neben den durch die Jesuiten bestimmten, von Sung-p'an-t'ing, auf die sich der Entwurf der letzten zwei Blätter stützen mußte. Als Quelle für die Forschungen POTANINS diente: »Das Tanguto-Tibetische Grenzland Chinas und die Zentrale Mongolei, 1884 bis 1886«, veröffentlicht durch die Kaiserl. Russ. Geographische Gesellschaft. Von dem französischen Forscher VICOMTE D'OLLONE standen dankenswerterweise Originalmitteilungen seiner Expedition nach Tibet vom Jahre 1908 zur Verfügung.

Bei den Begleitworten zu den einzelnen Kartenteilen wird Gelegenheit genommen werden, auf die Routen dieser Forscher und speziell auf die wichtigen Dienste, die sie dem Kartenentwurf Nordost-Tibet leisteten, näher einzugehen.





Der Aufbau.

I. Maßstab.

Im Gegensatz zu den bereits veröffentlichten Ts'in-ling- und Han-kiang-Karten ermöglichten die trigonometrischen Grundlagen des Aufnahmematerials, von vornherein zu einem bestimmten Maßstab zu greifen. Eine von Dr. W. FILCHNER und dem Kartographen SCHOLZ vorgenommene erstmalige flüchtige Konstruktion hatte ergeben, daß zum Entwurf der Maßstab 1 : 50000 der geeignete sei, um ein Eingehen auf die detailliert aufgenommenen Geländeformen Tibets zu ermöglichen. Für die Veröffentlichung der Karten wurde dann aus Ersparnisrücksichten ein kleinerer Maßstab, nämlich 1 : 75000, gewählt.

Obgleich nun beide Maßstäbe fast nur für Karten von Kulturländern angewendet werden, deren Aufnahmematerial rein geodätisch gewonnen wird, hielt Dr. FILCHNER dennoch an diesem Maßstab fest, und zwar mit vollem Recht. Bei dem ungemein reichhaltigen Beobachtungsmaterial hätte durch die Wahl eines noch kleineren Maßstabes sehr viel Material geopfert werden müssen, und das weiß und beklagt niemand mehr, als der bearbeitende Kartograph.

II. Geographisches Netz.

Dem Kartenwerk wurde eine einfache Kegelprojektion zugrunde gelegt, und zwar mit dem längentreuen Parallel von 34 15′.

Die Projektion ist weder winkel- noch flächentreu. Winkeltreue gilt nur für den Mittelparallel und Längentreue für die Meridiane. Die Meridiane als gerade Linien abgebildet, konvergieren nach dem Pol zu und die Parallelen stellen konzentrische Kreise dar.

Diese Projektion, wegen ihrer einfachen Konstruktion sehr beliebt, ist dennoch ungeeignet für eine Routenkarte. Denn in einem solchen

Netz müssen die zur graphischen Konstruktion dienenden zahlreichen Visierstrahlen als Kurven abgebildet werden, außer in den beiden Grenzfällen, wo das Azimut der Peilung 0° oder 180° beträgt, die Strahlen also mit der Meridianlinie zusammenfallen. Es hätten nun, wenn äußerst genau hätte verfahren werden sollen, die geographischen Koordinaten der zu bestimmenden Punkte berechnet werden müssen. Bei der großen Zahl dieser Punkte aber wäre ein derartiges Vorgehen unvereinbar mit der zu Gebote stehenden Zeit gewesen. Es ist deshalb bei der graphischen Punktbestimmung so verfahren worden, als wenn sie in einem rechtwinkligen Koordinatensystem vorgenommen worden wäre. Die hierbei entstehenden Fehler sind für Peilungen bis 22,5 km Länge, welche Strecke 15 Längenminuten entspricht, unerheblich, und der Fehler eines so bestimmten Punktes beträgt in Maximum $\pm$ 28 m, = 0,37 mm in der Karte Bei einer Ausdehnung der Visierlinien bis auf 70 km jedoch würde ein so bestimmter Punkt um $\pm$ 250 m falsch liegen. Peilungen von dieser Länge kommen jedoch höchst selten vor, und sie überschreiten den Betrag von 20 km in der Regel nicht, so daß die durch die Punktbestimmung in dem geographischen Netz entstehenden Fehler als unbedeutend zu betrachten sind.

Die Parallelen wurden bei den Blättern 1 bis 43 von 5 : 5 Minuten ausgezeichnet und ebenso die Meridiane bei den Blättern im Maßstab 1 : 250000 jedoch von 15 : 15 Minuten. Die Meridiane werden von Greenwich aus gezählt. Die einzelnen Normalkartenblätter im Maßstab 1 : 75000 umfassen immer 12,5 Breitenminuten und 20 Längenminuten. Die Kartenblätter bilden also Trapeze. Jedes dieser Trapeze umfaßt 250 Minuten-Felder oder 697 qkm im Mittel.

III. Konstruktionsgerüst.

Bei der erwähnten flüchtigen Konstruktion hatte sich ergeben, daß der II., III. und IV. Teil des gesamten Kartenwerkes in 1 : 75000 und speziell das Gebiet südlich des Oring-nōr als das nach der Aufnahmemethode FILCHNER am besten fundamentierte und die besten Resultate zeitigende anzusehen war. Es wurde demgemäß beschlossen, den Entwurf hier be-

ginnen zu lassen in einer dem Aufnahmeverfahren FILCHNER gerecht werdenden Weise.

a. Die astronomisch bestimmten Punkte

hatten sich bei der flüchtigen Konstruktion als zuverlässig erwiesen und hinsichtlich ihrer Breite eine sehr gute Übereinstimmung mit den Positionen anderer Forscher gezeigt. Hingegen ergaben die FILCHNER-Längen gegenüber den Beobachtungen dieser Herren ein Minus von 6′ bzw. 8′. Der Zukunft muß es vorbehalten bleiben zu entscheiden, wer der Wahrheit am nächsten gekommen ist, wenn einmal elektrische Zeitübertragungen zu Gebote stehen sollten. Jedenfalls besteht die feste Zuversicht, daß, wenn einmal eine Längendifferenz für die FILCHNER-Karten sicher festgestellt werden sollte, diese für das ganze Kartenwerk zum wenigsten vom Tosson-nōr bis hinab nach Wáser konstant bleiben wird. Beim Entwurfe wurde an der Länge der Ausgangsposition festgehalten und beim Fortgange der Konstruktion aus den Zeitübertragungen auf die endgültigen Längen geschlossen.

b. Eine Basismessung

mit darauf fundamentierten trigonometrischen Höhen- und Entfernungsmessungen lieferte am Ausgangspunkt der Konstruktion am Kalanam-nōr 8 Geländemarken mit ihren horizontalen Koordinaten. Da die Azimute dieser Punkte bestimmt waren, so waren auch alle trigonometrischen Positionen hinsichtlich der Himmelsrichtung orientiert. Diese Zielpunkte sämtlich an den nächsten astronomischen Punkt anzuschließen, lag in der Absicht Dr. FILCHNERS, aber nur mit einem Punkt gelang es hier. Es mußte deshalb, um das Netz auszubauen und weiter zu tragen, herabgegriffen werden auf die im Entwurf, Grundlagen IIa näher definierten Kleinpunkte.

c. Die Kleinpunkte.

Diese waren von Dr. FILCHNER durch besonders eingehende und genaue Kompaßpeilungen in Beziehung zu den trigonometrischen Zielpunkten gesetzt worden, wie schon früher besprochen, und konnten sehr gut graphisch in der Karte konstruiert werden nach der bei Meßtischaufnahmen gebräuchlichen Methode des Rückwärtseinschneidens. Die dazu benötigten Azimute

lagen nun zunächst rein magnetisch vor und sollten von der Deklination befreit werden. Der damals aus vorläufigen Berechnungen der FILCHNER-Beobachtungen hervorgegangene Deklinationswert lag genähert mit 2.5° westlich vor. Die schon oft zitierte flüchtige Konstruktion hatte ergeben, daß mit diesem in Rechnung gesetzten Deklinationswert die astronomisch festgelegten Lager nicht zu erreichen waren, und es blieb nur die Annahme, daß, wenn nicht sämtliche 10 astronomisch bestimmten Punkte als unrichtig liegend betrachtet werden sollten, die örtliche Deklination nur eine geringe, aber hauptsächlich östliche sein müsse.

Diese Annahme wurde auch gestützt durch die Ergebnisse der HOLDERER-FUTTERERschen Expedition nach Zentralasien vom Jahre 1898 bis 1899. Nach den Beobachtungen Professor FUTTERERs betrug bei φ 36° 35′ und λ 99° 20′ die Deklination 1° östlich, bei φ 35° 5′ und λ 100° 45′ = 30′ östlich und endlich bei φ 33° 52.5′ und λ 101° 20′ = 50′ östlich. Es waren nahezu die gleichen Breiten- und Längengebiete, in denen auch FILCHNER gereist, und es ließ sich vermuten, daß während der 5 Jahre nach FUTTERERs Beobachtungen die säkulare Änderung des Erdmagnetismus keine Verschiebung auf 2.5° westliche Deklination bewirkt haben konnte. Die Vermutung erwies sich nach den jetzt endgültig vorliegenden Berechnungen auch als richtig, und für den II. bis IV. Teil des Atlasses ist die Deklination eine rein östliche im Betrage von 1° im Mittel (s. Bd. XI). Es ist deshalb mit Freude zu begrüßen, daß damals beim Entwurf die astronomisch und trigonometrisch bestimmten Punkte als Grundpfeiler des Entwurfs bestehen blieben, die magnetischen Azimute dagegen eine Korrektion erhielten, die im Mittel einer Deklination von 1° östlich entsprach.

Der Wert dieser Korrektion blieb jedoch schwankend und wurde gegründet auf die Ergebnisse der ersten flüchtigen Konstruktion. Daneben wurde, unbeschadet der bereits erfolgten Korrektion, der in „Grundlagen IIc“ besprochene und auf das Meßbildverfahren gegründete innere Ausgleich der Winkelbeobachtungsserien vorgenommen und dann erst das reduzierte, auf den Meridian bezogene Azimut zur Konstruktion eingesetzt. Der so ermittelte Kleinpunkt mußte ziemlich gut im geographischen Netz liegen, um so mehr, da ja eine ganze Reihe von Peilungen zu seiner Be-

stimmung eingesetzt wurde; aber dennoch wurde seine Lage noch weiter geprüft durch den zwischen astronomischem Lager und Kleinpunkt vorgenommenen

d. Routenentwurf.

In der Regel mußte die Route mit geringfügigen Differenzen im Kleinpunkt endigen und diente somit zur Erhartung der Beweisführung für die richtige Lage des Kleinpunktes. Jedenfalls aber wurden Fehler und irrtümliche Annahmen ohne weiteres durch dieses Verfahren aufgedeckt und vermieden, und es konnte an die Fortführung des Entwurfs mit gutem Gewissen herangetreten werden. Für die Route und die ihr zugrunde gelegten Tempos war durch die Einschaltung der Kleinpunkte eine wertvolle Kontrolle gegeben und es mußte die von Kleinpunkt zu Kleinpunkt fortschreitende Route bei ähnlichem Gelände und gleicher Gangart ein gewisses konstantes Verhältnis zwischen Tempo und metrischem Maß ergeben.

Nachdem für die Kartierung des Aufnahmegebiets ein auf diese Weise festgefügtes Hauptkonstruktionsgerüst geschaffen worden war, wurde mit der Kleinarbeit, der

e. detaillierten Punktbestimmung

in der Ebene nach der Methode des Vorwartsabschnittes begonnen. Die Kleinpunkte, in der Regel durch Stationen verkörpert, von denen weitumfassende photographische Panoramen aufgenommen wurden, sicher aber Plätze darstellend, deren Ausbeute mindestens in ganzen Beobachtungsreihen von Kompaßazimuten bestand, waren in sichere Beziehungen zum Hauptdreiecknetz gebracht worden.

Namentlich die von hier aus aufgenommenen Bilder boten eine unerschöpfliche Fülle neuer Bestimmungsstücke für die Kleinarbeit und gaben die Hauptunterlage für ganze Serien von Visierstrahlen nach den im Umkreis sichtbaren Geländepunkten. Die Visierstrahlen, graphisch konstruiert, und zwar von verschiedenen Stationen aus nach dem gleichen Objekt, ergeben durch ihren Schnitt die Projektion des betreffenden Geländepunktes in der Karte seiner horizontalen Lage nach. Wenn nun dieser Punkt des Geländes besonders markant und weithin sichtbar ist, wird er von vielen Stationen aus angeschnitten werden, und es ergeben

sich bei der Konstruktion dieser zahlreichen Visuren am Projektionspol fehlerzeigende Dreiecke. Bei der Auszeichnung dieser Visierstrahlen nach ein und demselben Geländepunkt ist nun so verfahren worden, daß das fehlerzeigende Dreieck eliminiert wurde, und zwar auf gleiche Weise, wie es bei den Meßtischaufnahmen gebräuchlich ist und die Strahlen in dem so ausgemittelten Punkte vereinigt wurden. Hieraus ergaben sich für die Peilungen selbst Korrektionen, die sich aber innerhalb erlaubter Grenzen von wenigen Minuten bewegten. Bekanntlich schwingt ein Visierstrahl, auch wenn er nur wenige Minuten im Winkel geändert wird, bei größerer Länge ganz erheblich aus.

Da nun Dr. FILCHNER ausdrücklich sagt, daß bei seinen Winkelablesungen mittels des Kompasses bis auf einen Grad genau abgelesen worden ist, und da die sich nötig machenden Korrektionen bei den Visierstrahlen, um sie in einem Punkt zu vereinigen, nur geringe Teile eines Grades betrugen, so dürfte der auf diese Weise ermittelte Punkt der geographischen Lage des Geländeobjektes in der Karte sehr nahe gekommen sein.

Nach dieser Methode des Vorwärtsabschneidens ist fast jeder zweite Geländepunkt in der Karte bestimmt worden, mochten es Bergkuppen, die Felstürme der Urgesteinketten oder die Erosionsfurchen der Flüsse, Landzungen oder Buchten eines Sees sein. Gerade hierin lag eine Unsumme von Mühe und der größte Teil der zum Aufbau der Karten verwendeten Zeit. Nur ein verschwindend kleiner Teil dieser Konstruktionslinien ist in den Karten zur Darstellung gekommen und wird, wie Dr. FILCHNER in seiner Einleitung sagt, es späteren Forschern erleichtern, dieses Entwurfsgerüst nachzuprüfen und darauf neue Karten zu gründen.

IV. Kartenbild.

a. Situation.

Die Karte selbst bringt neben dem Konstruktionsgerippe nur ein oro- und hydrographisches Bild. Eine eigentliche Situationszeichnung, wie sie die Karten von Kulturländern zeigen, fehlt fast ganz oder tritt doch nur sehr spärlich auf, dem Charakter dieser unkultivierten Gebiete Tibets

entsprechend. Die Wege, in der Karte mit Karawanenstraßen oder Ta-lu bezeichnet, treten in Gestalt von Naturpfaden auf, die in Richtung und Verlauf durch die Spur der Vorganger und durch die zur Seite der Pfade errichteten Obos (Steinhaufen) erkennbar sind. Die Siedelungen der Eingeborenen, vornehmlich aus Zelten bestehend, wechseln ihren Standort sehr oft, je nach der Güte der im Umkreis befindlichen Weideplätze. Feste Wohnsitze, aus Lehmhütten oder Steinhäusern bestehend, sind entsprechend gekennzeichnet und die Anzahl der seßhaften Familien, wenn bekannt, beigeschrieben. Die Vegetation setzt äußerst spärlich ein, und wechselt zwischen Steppenflächen und saftigen Weiden. Buschwerk (Gestrüpp, Knieholz) und Bäume sind in ihrer Signatur auseinandergehalten. Über alles Weitere, was an eigentlicher Situationszeichnung auftreten wird, sowie über die verzeichneten Konstruktionslinien mit zugehörigen Zahlen gibt die Zeichenerklärung erschöpfend Auskunft.

b. Nomenklatur (s. Seite 64).

c. Gelände- und Gewässerdarstellung.

Um ein vergleichendes Bild von den Oberflächenformen Nordost-Tibets zu geben, und aus Gründen, die Dr. Filchner in seiner Einleitung zu den kartographischen Begleitworten angibt, wurde zur Niveaulinienzeichnung gegriffen.

Der dieser Darstellung anhaftende Übelstand der plastischen Eindruckslosigkeit wurde hier durch untergelegte braune Schummerung zu beseitigen gesucht und die Plastik weiter unterstützt durch ein grünes Talsohlenkolorit in drei Abstufungen.

Der Höhenunterschied der Niveaulinien wurde mit 25 m gewählt, und es werden diese als geschlossene oder als mehr oder weniger unterbrochene Linien gezeichnet, jeweilig der größeren oder geringeren Sicherheit entsprechend, mit der sie auf Grund des Materials entworfen werden konnten. Das gleiche gilt für die Umrißlinien der Seen, denn im Grunde genommen stellt die Uferlinie ja nur eine Niveaulinie von einer konstanten Höhenlage dar. Die Flußläufe sind ebenfalls mehr oder weniger unterbrochen gezeichnet, entsprechend der Kenntnis, die man von ihrem Laufe besaß, und gaben infolge ihres oft lange konstant bleibenden

Gefälles ein gutes Bestimmungselement für den Schnitt zwischen Fluß und Niveaulinie.

In der Regel wird für Routenkarten nur eine sogenannte Formliniendarstellung angewendet. Unter Formlinien sind Kurven zu verstehen, die durch eine größere oder geringere Anzahl von Linien eine gewisse Plastik erzielen sollen, und zwar der Gradation des Gefälles entsprechend. Bei dieser Darstellung fehlt es natürlich an einer einheitlichen Grundlage und es kann ein regelloses Über- oder Unterhöhen einzelner Berggruppen im Vergleich zu anderen eintreten.

Nun sind die Niveaulinien der vorliegenden Karten keineswegs mit den auf dem Meßtisch konstruierten Horizontalen etwa auf gleiche Stufe zu stellen; denn hier stehen der Konstruktion bei mittlerem Terrain mehr denn 200 Punkte, die ihrer Höhe und horizontalen Lage nach bestimmt wurden, pro Quadratkilometer zu Gebote. Vor allem aber ist hier eine Einsicht in die Formen des Geländes an Ort und Stelle möglich, während bei den Tibetkarten auf 3 qkm erst 1 Punkt entfällt, dessen Bestimmungselemente nur aus Photographien oder aus dem übrigen Originalmaterial Dr. FILCHNERs abgeleitet werden konnten.

Zweifelsohne stehen die hier verzeichneten Horizontalen aber zum größten Teil über dem Niveau von bloßen Gefühls-Isohypsen, denn ist die relative Höhe irgend eines Berges gegeben, so ist auch damit die Anzahl der zwischen Gipfel und Fußpunkt liegenden Schichtlinien klar bestimmt. Es können nun aus den Photographien nicht nur diese relativen Höhen berechnet werden, sondern die Photogrammetrie verfügt auch über ein Konstruktionselement, wonach die Konturen der Bergformen auf den Bildern zur Verteilung der Horizontalkurven über den Raum benutzt werden können.

Die Photographien bleiben immer, auch wenn sie photogrammetrisch nicht ausgenutzt werden können, eines der wichtigsten und naturgetreuesten Mittel zur charakteristischen Darstellung der Geländeformen.

Zu dem Konstruktionsmaterial, das als grundlegend für die Isohypsen-Zeichnung betrachtet werden kann, gesellten sich dann gute Krokis im Maßstab 1 : 50 000 bis 1 : 100 000, die rechts und links der Route in einer Entfernung bis zu 10 km und mehr von Dr. FILCHNER aufgenommen wurden.

Die Geländeformen waren hier in Gefühls-Isohypsen ausgedrückt und die Flüsse und Bäche in ihrer Richtung und in ihrem Gefall auf weite Strecken hin festgelegt. Dazu kamen erschöpfende Angaben über die Böschungswinkel der Bergformen und über Richtung und Verlauf der Tiefen-, Rücken- oder Kammlinien der Gebirge. Die mit wenigen Strichen hingeworfenen perspektivischen Skizzen von den Oberflächenformen Tibets in den Routenbüchern Dr. FILCHNERs gaben ein gutes Mittel zur Darstellung besonders typischer Formen und boten einen guten Ersatz für etwa fehlende Panoramen.

Endlich waren es die ausführlichen Textbeigaben in den Tagebüchern, die über Streichrichtung der Gebirge und über Gesteinbeschaffenheit Aufschluß gaben, wie überhaupt zu einer treffenden Charakteristik der Nordost-Tibetischen Geländeformen wertvolle Beitrage lieferten.

Wenn es nunmehr gelungen sein sollte, Karten zu entwerfen, die als ähnlich ihrem Urbild anzusprechen wären, so war es die Aufnahmemethode Dr. FILCHNERs, die mit ihrer Gründlichkeit und treffenden Charakteristik es dem Kartographen ermöglichte, sich einzuleben in die Tibetischen Hochlandsformen und sie wie mit eigenen Augen zu sehen. Die große Arbeitsleistung eines deutschen Forschers, die gerade der Bearbeiter der Kartenblätter täglich vor Augen hatte, wirkte vorbildlich und ermutigend, so daß nichts unversucht blieb, den Aufnahmen Dr. WILHELM FILCHNERs zu einer gebührenden Darstellung zu verhelfen.





Die Schreibweise der geographischen Namen.

Von Dr. HERBERT MUELLER.

Die geographischen Namen, die in diesem Kartenwerke vorkommen, gehören drei verschiedenen Sprachen an: dem Chinesischen, dem Mongolischen und dem Tibetischen in seinen nordöstlichen Dialekten.

Die chinesischen Namen sind, da in fast jedem Falle ihre chinesischen Zeichen bekannt waren, einheitlich geschrieben und nach dem System des deutschen Sinologen Professor Dr. FRIEDRICH HIRTH, New-York, transkribiert. Die Schreibweise der mongolischen Namen bedarf im allgemeinen keiner Erklärung; sie schließt sich der üblichen Transkription des Mongolischen an. Etwas anders ist es mit einigen Namen, die von Dr. FILCHNER oder einem andern europäischen Reisenden zum ersten Male aufgezeichnet sind, ohne daß ihre mongolische Schreibung und ihre Bedeutung bekannt ist. Diese sind in der ihnen von dem betreffenden Reisenden gegebenen Form belassen worden. Schwieriger war die Schreibung tibetischer Namen, über die noch einige Worte der Erläuterung notwendig sind.

Schon in der Schreibweise der chinesischen Namen herrscht auf den europäischen Karten die größte Wirrnis, und doch liegen für nahezu alle Gebiete des eigentlichen China einheimische Karten vor, auf denen die Ortsnamen (weniger die Namen von Flüssen und Gebirgen) mit chinesischen Zeichen geschrieben stehen, so daß es sich dort eigentlich nur noch um die Lösung der Frage handelt, wie man diese chinesischen Zeichen transkribieren soll.

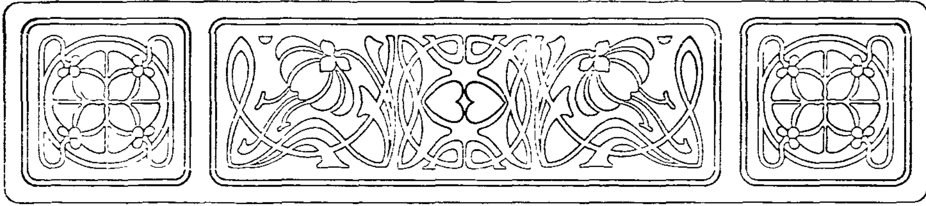
Anders ist es in Tibet. Das einheimische Material, das zum mindesten in Form von Topographien und Lokalgeschichten, vielleicht auch von

primitiven Karten (?), eine Fülle geographischer Namen bieten dürfte, ist heute noch verschlossen und kaum jemals von europäischer Seite benutzt worden. Die meisten Namen, die wir auf Karten von Tibet sehen, sind entweder die Ergebnisse von Versuchen, den tibetischen Namen aus den mangelhaften Transkriptionen der Chinesen zu rekonstruieren, oder es sind Aufzeichnungen — meist linguistisch nicht vorgebildeter — europäischer Reisender, die versucht haben, den ihnen genannten Namen nach dem Gehör in ihrer Schrift wiederzugeben. In der wohl überwiegenden Mehrzahl von Fällen wird der europäische Reisende nicht in der Lage sein, selbst den einheimischen Namen einer Landschaft, eines Berges, Flusses oder einer Ansiedlung zu erfragen, sondern er wird sich auf die Angaben seiner fremdsprachigen Begleitung, die in Nord-Tibet meist aus Chinesen und Mongolen bestehen dürfte, verlassen müssen. Nimmt man dazu noch, daß die Aussprache des Tibetischen von der Schrift etwa so stark abweicht wie die englische Aussprache von der englischen Orthographie, daß wir wohl eine Reihe von Wörterbüchern des Schrift-Tibetischen, aber keines irgend eines Dialektes der Umgangssprache besitzen, daß wir für weite Gebiete Tibets — und dazu zählt vor allem der Nordosten des Landes — selbst über die Grundfragen der Aussprache nicht orientiert sind und außer mit dem Vorkommen des Mongolischen eventuell auch noch mit dem unbekannter Sprachen zu rechnen haben, so wird man einsehen, daß eine Rekonstruktion der tibetischen Schreibung von Ortsnamen, die ein Reisender aus Nordost-Tibet mitbringt, in den meisten Fällen ein Ding der Unmöglichkeit ist.

Soweit auf den FILCHNERschen Karten Namen vorkommen, die bereits von anderen Reisenden aufgezeichnet worden sind, sind sie unverändert übernommen worden. Die von FILCHNER aufgezeichneten Namen sind im allgemeinen nur in ihrer Schreibweise vereinfacht worden, insbesondere habe ich die von FILCHNER in seinen Notizen oft betonte und durch vielfache Wiederholung und Häufung von Konsonanten wiedergegebene Rauheit der Mundarten in Nordost-Tibet in anderer Form auszudrücken versucht, so für irrchch« einfacher ir'« gesetzt, und zwar ist dieses geschehen nach jedesmaliger Befragung FILCHNERs darüber, welchen Laut er durch einen solchen Buchstabenkomplex habe wieder-

geben wollen. Eine Vereinheitlichung der Schreibweise hat nur in beschränktem Umfange — weiter war es nicht möglich — durchgeführt werden können, dann nämlich, wenn ein Irrtum über die Bedeutung des verschieden wiedergegebenen Wortes kaum in Frage kommen konnte. Als ein Beispiel sei auf das tibetische Wort für »Fluß« hingewiesen, das »tschu« lautet, von dem sich aber in Flußnamen außer »tschu« auch die Formen »tsu«, »tzü«, »tsu«, »zz« usw. vorfanden. Alle diese Formen sind auf der Karte durch das eine »tschu« ersetzt worden.





Kartographische Begleitworte.

Von OTTO WAND.

Übersichtsskizze.

Bevor in die Besprechung der vier Teile des Kartenwerkes eingetreten wird, seien über die Ergebnisse des gesamten Kartenentwurfs, wie sie in der Übersichtsskizze niedergelegt worden sind, einige kurze Angaben gemacht.

Weder in Schara-kuto, dem Ausgangspunkt der Tibet-Expedition, noch in ihrem Endpunkt Sung-p'an-t'ing sind von FILCHNER astronomische Ortsbestimmungen gemacht worden. Waren es in Schara-kuto Gründe politischer Art, die den Forscher zwangen, so schnell als möglich den Vorstoß zum Oberlauf des Huang-ho, dem Ma-tschu, auszuführen und so diese wichtigen Observationen zu versäumen, so wurde es durch den Verlust der Instrumente in Meitsang (Ngaba) zur Unmöglichkeit, Sung-p'an-t'ing astronomisch zu bestimmen.

Für Schara-kuto bestand die Aussicht, Länge und Breite konstruktiv aus dem Kartenentwurf abzuleiten. Für Sung-p'an-t'ing jedoch nicht. (Kart. Begleitw., Teil IVa.) Hier standen vielmehr nur die Breiten- und Längenbestimmungen der Jesuiten, POTANINS und OLLONES zur Verfügung. Stimmten die Breiten der Forscher hier gut überein, so gingen die Längen beträchtlich auseinander.

Die flüchtige Konstruktion hatte erwiesen, daß die Teile II, III und IV mit ihren astronomischen Werten und ihrer trigonometrischen Grundlage ein geschlossenes Ganzes bildeten, das in bester Übereinstimmung mit den Ergebnissen früherer Expeditionen stand. Deshalb sind nun

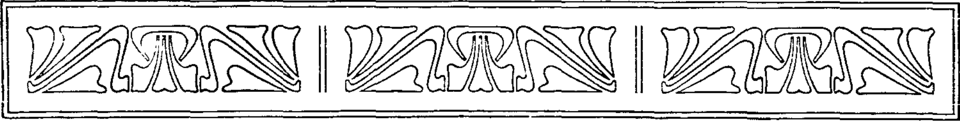
diese drei Teile nach der im Entwurf. Abschnitt „Konstruktionsgerüst“, geschilderten Methode zunächst entworfen worden und der I. Teil mit seinen zehn Blättern 1 : 75 000 und der Teil IVa, aus drei Blättern 1 : 250 000 bestehend, diesem geschlossenen Gebiet angegliedert worden.

Im weiteren Verlauf des Routenentwurfes hat sich dann gezeigt, daß die Breitenbestimmungen der unten angeführten Forscher, mit einer einzigen Ausnahme, und das sind die astronomischen Werte Dr. FUTTERERS, sich sehr gut in das Konstruktionsgerippe der FILCHNER-Karten einpassen ließen. Die Breiten FUTTERERS liegen durchschnittlich 10 geogr. Minuten und mehr zu tief und stehen nicht nur im Widerspruch zu FILCHNERS Bestimmungen, sondern zeigen auch ähnliche Differenzen im Vergleich mit POTANIN, ROCKHILL, PRJSCHEWALSKI und OLLONE.

Die Längendifferenzen aber zwischen FILCHNERS Karten und denen der übrigen Forscher sind teilweise recht erheblich, bleiben aber zwischen dem Kartenwerk FILCHNERS und dem des jeweiligen Forschers mit Ausnahme GRENARDS und ROCKHILLS konstant. Auf Grund dieser Erkenntnis konnte dann ein Rückschluß geführt werden auf diejenige geographische Länge Sung-p'an-t'ings, die sich ergeben hätte, wenn eine geschlossene Routenaufnahme vom Teil IVa vorhanden gewesen wäre. Die geographischen Längendifferenzen, wie sie sich beim Vergleich zwischen FILCHNER-Karten und denen der anderen Forscher ergaben, sind folgende: PRJSCHEWALSKI — 20', POTANIN + 4', ROCKHILL schwankend zwischen — 27' und — 14', GRENARD schwankend zwischen + 9' und + 18', FUTTERER + 7', KOSLOW + 6,6', ROBOROWSKI + 8', OLLONE + 7', Jesuitenmessung Sining-fu + 3'. Hieraus folgt, daß FILCHNER der großen Mehrzahl von Vorgängern gegenüber mit seinen Karten am weitesten im Westen liegt und die geographischen Längenbestimmungen sich den Beobachtungen der Jesuiten und des russischen Forschers POTANIN am meisten nähern.

In der Übersichtsskizze ist nun der Versuch unternommen worden, sämtliches Routenmaterial auf der Grundlage der FILCHNERschen Aufnahmen zu verarbeiten. Ein Vergleich dieser Skizze mit den jetzt vorhandenen Karten von Nordost-Tibet zeigt, welch eine Summe von irrigen Annahmen durch die einen Zusammenschluß aller Routen ermöglichende, grundlegende Arbeit FILCHNERS richtiggestellt werden konnte.





I. Teil.

Gebiet: Schara-kuto—Tosson-nōr. Lager I—XIX, 10 Blätter.

Die Expedition legte auf diesem Gebiet eine Strecke von 275 km zurück; kartographisch bearbeitet wurde eine Fläche von rund 5380 qkm. Astronomisch wurden bestimmt:

Lager VII, 20. bis 23. Juni am Gungga-nōr, mit
$\varphi = 36° 11,1'$ und $\lambda = 99° 46,9'$ östl. v. Greenw. (Bl. 4),
Lager XII, 27. bis 30. Juni bei Su-yung mit
$\varphi = 35° 48,1'$ und $\lambda = 99° 18,6'$ östl. v. Greenw. (Bl. 6),
Lager XIV, 2. bis 5. Juli, das Unglückslager, mit
$\varphi = 35° 37,3'$ und $\lambda = 99° 9,0'$ östl. v. Greenw. (Bl. 7).

Weiter fanden Verwendung die astronomischen Breitenbestimmungen ROCKHILLs vom Jahre 1892, und zwar die folgenden:

Wayan-nōr (1 Meile nördl. davon) $\varphi = 36° 24' 28''$ (Bl. 2),
Kaba-talen (2 Meilen vom Ort, am Fluß) $\varphi = 36° 20' 09''$ (Bl. 3),
Ir-tö-ch'u-ka (Fluß) $\varphi = 36° 20' 09''$ (Bl. 3).

Ferner hat ROCKHILL Schara-kuto astronomisch bestimmt, und zwar sein Lager, 1½ Meile südlich vom Ort gelegen, mit $\varphi = 36° 23' 01''$. Diese Position liegt um 8,1' zu tief gegenüber der aus der FILCHNER-Aufnahme konstruktiv ermittelten Breite von 36° 31,1' für Schara-kuto. Dr. FILCHNER hat 12 Jahre später fast den gleichen Weg wie ROCKHILL zwischen Schara-kuto und dem Gungga-nōr eingeschlagen und befindet sich mit seiner Routenaufnahme in bester Übereinstimmung zu den 3 erstgenannten Breiten dieses Forschers, so daß jeder Zweifel an der durch die Konstruktion ermittelten Breite für Schara-kuto hinfällig erscheint (s. Abriß).

Das gesamte weitere Material, das für den Kartenentwurf des I. Teiles in Betracht kam, ist im Vergleich zu dem der übrigen Teile als spärlich zu bezeichnen. An Photographien entfallen nur etwa 36 Aufnahmen auf dieses Gebiet des Kartenwerkes, ihre Ausnutzung war eine beschränkte. Die Photographien konnten nur zur Ablesung der Horizontalwinkel benutzt werden; Höhenbestimmungen aber nach der im Kartenentwurf, Abschnitt »Höhenzahlen«, besprochenen Methode konnten hier in Ermangelung genügender Unterlagen nicht abgeleitet werden. Es sind deshalb neben den Siedethermometerhöhen die sämtlichen Höhenschätzungen FILCHNERS gegeben worden; die relative Schätzung ist jedoch mit einem mittleren Fehler von ± 16 % behaftet. Weiter ist zu betonen, daß infolge des spärlichen Materials, und weil in der Hauptsache nur die flüchtigen Geländeskizzen in den Routenbüchern zum Entwurf herangezogen werden konnten, das gesamte orographische Bild eine ziemlich plumpe Gestaltung zeigt. Wenn auch infolge der Verschiedenheit im Gebirgsaufbau, die Geländeformen des I. Teiles nicht gut in Vergleich zu setzen sind mit denen auf den Kartenblättern des III. und IV. Teiles veranschaulichten, so verrät dennoch die Formengebung, daß der Aufnehmer noch nicht in der von ihm beabsichtigten Weise arbeiten konnte.

Zur willkommenen Ergänzung des Aufnahmematerials dienten hier die Routenaufnahmen des Franzosen GRENARD, die der deutschen Expedition Dr. FUTTERER und Dr. HOLDERER und die des Engländers ROCKHILL. Speziell die kartographischen Ergebnisse dieser Expedition lieferten wertvolle Ergänzungen zum Entwurf der vorliegenden Karten und zeigten eine gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen und Bestimmungen Dr. FILCHNERS.

In seinem Abschnitt »Die Aufnahme« sagt Dr. FILCHNER, daß das hier im I. Teile von ihm angewandte Aufnahmeverfahren im Gegensatz zum II., III. und IV. Teil des Tibetkartenwerkes das gleiche sei, wie er es im Han-kiang- und Ts'in-ling-Gebiet erprobt habe. Von den astronomisch bestimmten Lagerpunkten aus wurden fast durchweg keine trigonometrischen Fernpeilungen vorgenommen, nur einzig beim 3. Punkt, dem

Unglückslager, wo alle rückwärtigen Verbindungen verloren zu gehen drohten, wurde ein Versuch unternommen, auf Grund einer Basis 3 Zielpunkte trigonometrisch festzulegen.

Dabei sei bemerkt, daß das Konstruktionsgerippe des I. Teiles in 4 untereinander nahezu zusammenhanglose Gruppen zerfällt (s. Abriß). Das Dreiecksnetz des II. und III. Teiles reicht mit seinen Dreiecken bis tief in den I. Teil hinein, und zwar bis zum Unglückspaß. Bis dahin also, vom Ausgangspunkt der Konstruktion aus betrachtet, steht der Entwurf auf sicheren Grundlagen, und die Geländeobjekte können, in Vergleich zum II. und III. Teil gesetzt, als maßstäblich richtig liegend bezeichnet werden. Vom Unglückspaß, die Route rückwärts verfolgt bis zur Station 12^{45}—1^{05} (Bl. 5), haben wir die zweite Gruppe des Konstruktionsgerippes. Auf dem einfachsten Aufnahmeverfahren basierend, bewegt sich die Route meistens in engen Tälern, ohne jemals eine gute Fernsicht bietende Station zu erreichen. Die dritte Gruppe reicht von oben bezeichneter Station rückwärts bis Z. 3225 m (Bl. 2). Diese Gruppe hat als Stützpunkt ein astronomisch bestimmtes Lager am Gungga-nōr und die Fernpeilungen Sp im N., Ld im O. und den Amne-wayan im S. Die letzte Gruppe endlich bis Schara-kuto reichend, besteht nur aus einer einfachen Wegeaufnahme, in ihrem allerletzten Teile sich auf zwei Zielpunkte im Yü-yüan-schan stützend, auf A im N., auf den Nau-schan im S. (s. Abriß). Für die 3 letzten Gruppen, also vom Unglückspaß ab, kann im Vergleich zu den mit Dreiecken überzogenen Gebieten nicht die gleiche Verantwortung übernommen werden, wie sie für Gruppe 1 des I. Teiles und in erhöhtem Maße für alle anderen Teile des Kartenwerkes übernommen wird.

Es sei nun noch gestattet, den einzelnen Kartenblättern kurze Erläuterungen zu geben, soweit sich dieselben auf Inhalt und Entwurf beziehen.

Schara-kuto, ein kleiner chinesischer Grenzort, wurde wiederholt von europäischen Forschern berührt. Es seien hier Prjschewalski (1879), Rockhill (1892), Grenard (1897) und Futterer und Holderer (1898 Schala-kuto) erwähnt, die alle jenen Ort passierten oder wie Grenard dicht daran vorbeizogen und von denen nur Rockhill eine astronomische Ortsbestimmung unmittelbar beim Dorfe vornahm.

Am 14. Juni verließ Dr. FILCHNER Schara-kuto und stieg zum Yü-yüan-schan oder Potanin-Gebirge empor, den Paß To-nyi-la 3450 m überschreitend.

Als wichtiger Zielpunkt im Yu-yüan-schan ist südlich Schara-kuto der Punkt C, der Nau-schan 3900 m, zu nennen, nördlich davon der Punkt A 4000 m (Bl. 1). Vom Paß ab trennen sich die gemeinsamen Routen der Expeditionen FUTTERER-HOLDERER und GRENARD von FILCHNERS Weg und zweigen in nordwestlicher Richtung zum Kuku-nōr ab. FILCHNER jedoch tritt, wie ehedem ROCKHILL, in rein westlicher Richtung in eine große versumpfte Ebene ein, in der der Tau-tang dem Kuku-nōr langsam zufließt. FILCHNER verzeichnete diesen beim Lager II als 3 m breiten Bach. Das alte Chinesenfort Tsahan-tscheng oder Kartang wurde von FILCHNER ebenfalls gesichtet und als im Verfall begriffen gekennzeichnet.

Ein zu den Balekun-Bergen herumschwingender Höhenzug wurde überquert, und das Süßwasserbecken des Wayan-nōr war erreicht. ROCKHILL fand den Umfang des Wayan-nōr noch bedeutend größer, und es scheint sich dieser See, wie auch bei anderen Seen Tibets beobachtet wurde, in einem Zustand dauernden Rückganges zu befinden.

Mit dem Wayan-nōr wurde die III. Konstruktionsgruppe des I. Kartenteiles erreicht, eines Gebietes, das durch vorhandene vortreffliche Zielpunkte der Aufnahme sichere Stützen verlieh.

Als die ersten, an denen die Route sicheren Halt fand, seien im N. der Gipfel BI im Ir-tö-schan und im SO. Ld im Balekun genannt. Leider konnten namentlich die nördlichen Höhenrücken um BI herum nicht zur Darstellung gebracht werden, da alle Versuche Dr. FILCHNERS, dieses Gebiet eingehend zu skizzieren, an trübem, regnerischem Wetter scheiterten. Alle diese Erhebungen, Rücken und Hügelgruppen wie der Balekun im S., der Ir-tö-schan im N. und überhaupt alle Ausläufer, die von N her überstreichen, gehören zum System des südlichen Kuku-nōr-Gebirges.

Die Wayan-nōr Hochfläche stürzt beim Obo etwa 30 m tief nach der Station I ab (Bl. 2). Diese Station I ist wichtig, weil von hier aus die Verbindung mit dem Nau-schan II südlich Schara-kuto aufgenommen und die Zielobjekte t (südl. Sp) und Ld zur Fixierung gebracht werden konnten (s. Abriß).

Von I aus wurde der Huyuyung im SW. und der Huang-ho im SO. gesichtet, beide mit etwa 120 m hohen Uferterrassen. Vor diesen Stromen breitet sich eine große, steppenartige Ebene aus. Im SW. und S. endlich werden hohe, schneebedeckte Ketten sichtbar, die nach den Entfernungsschatzungen Dr. FILCHNERs identisch sein müssen mit dem Siang-si-péi und dem Dschupar-Gebirge.

Der Reiseweg geht nun über zahlreiche, fingerartig vom Massiv B1 im Ir-tö-schan ausstrahlende Rippen hinweg, zwischen denen fast immer Bäche in saftig grünen Talern zum Huyuyung eilen. Nachdem noch eine Gruppe buckliger, blasenförmiger Erhebungen gekreuzt wurde, gelangte die Expedition an bebauten Feldern vorüber zu der chinesischen Siedelung Kaba-talen.

Von jener Gruppe blasenförmiger Erhebungen, und zwar von Station 5^{29-33} aus, zeigte sich zum ersten Male im SW. die weithin sichtbare und isoliert liegende Landmarke, der Amne-wayan. Dieser Berg, der den Eingeborenen als heilig gilt, wird nun auf viele Tagemärsche hinaus der wichtigste Orientierungs- und Zielpunkt der Route.

Ähnlich wichtige Dienste, wie der Amne-wayan im S., leistete der Berggipfel Sp 3900 m im N. Am Osthange dieses Gipfels muß GRENARD 1894 das Süd-Kuku-nōr-Gebirge überschritten haben, als er vom Gungga-nōr kam.

Etwa da, wo die Route jäh nach SW. umknickt, bei 11^{15-33}, trennt sich der Reiseweg ROCKHILLs, der jetzt dem Oberlauf des Huyuyung zustrebte, von dem Dr. FILCHNERs.

Der landschaftliche Charakter bleibt bis zum Lager VI am Huyuyung immer der gleiche. Von N. her treten die sanft verlaufenden Ausläufer des Süd-Kuku-nōr-Gebirges an die Route heran, und im S. breitet sich die große Steppe des Huyuyung und seiner Nebenflüsse aus.

Der Huyuyung ist an der Übergangsstelle stark verzweigt und versumpft und richtet in 2 km breitem Tale seinen trägen Lauf nach O. Die sich hier ausbreitende Ebene stellt eine Hochfläche dar, in der einzelne Schollen von etwa 50 m Dicke eingebrochen sind. In diesen Einbruchsgebieten liegen einige Seen, darunter der Gungga-nōr. Dieselben enthalten salziges Wasser. Die Seen sind bis zum Schollenrand mit

prächtigen Weideplatzen umgeben, auf denen die Herden der dort nomadisierenden Tanguten weiden. (Bild I.)

Die Hochfläche selbst ist mit Steppengras bedeckt. Dazwischen lagern große Dünen, deren konkave Seiten nach N. gerichtet sind. (Bl. 3 und 4.)

Das Lager VII, in der Einbruchszone des Gungga-nōr gelegen, ist astronomisch bestimmt worden. Da von diesem Lager aus die schon oft erwähnten Zielpunkte Sp im N., der Amne-wayan im SO. und endlich der Nau-schan im O. nicht zu sehen waren, so wurde von Dr. FILCHNER die Verbindung nach diesen Zielen wiederhergestellt, einmal von der 720 m vom Lager entfernten und auf der Hochfläche befindlichen Station $8^{29—35}$ und weiter von dem nördlich des Gungga-nōr gelegenen Haltepunkt $10^{50}—11^{05}$. Damit stand zu hoffen, daß diese wichtigen Zielpunkte in Beziehung zur ersten astronomischen Position gebracht worden waren und somit die 3. Konstruktionsgruppe in sich genügend gefestigt sei. Die Hoffnung, daß der von $10^{50}—11^{05}$ angepeilte Nau-schan II identisch sei mit dem von Schara-kuto gesichteten Punkt C, dem Nau-schan I, erwies sich nach der Konstruktion als trügerisch.

Im Verlauf der Route steigt das Gelände langsam, aber stetig zu einer 100 m hohen Stufe und nach Überquerung eines stark zerfressenen Gebietes weiter zu einer zweiten und endlich höchsten Stufe der Gungga-nōr-Steppe, von 2900 m zu 3300 m an.

Auf dieser Steppe bei 11^{45} trifft die Route Dr. FILCHNERS auf die alte Karawanen- und Pilgerstraße von Si-ning-fu nach Lha-sa. Dieselbe berührt Schara-kuto und kommt in fast gerader, südwestlicher Richtung bis zu dieser Kreuzungsstelle und dem Tschetsche-tschu (Bl. 5), um sich dann weiter nach S. und SW. nach dem Tosson-nōr zu wenden. Vom Platz Alascha-sumdo (Teil II, Bl. 11), südlich vom Tosson-nōr, benutzte sie GRENARD 1894 als Marschroute, um sie bei der hier bezeichneten Kreuzungsstelle wieder zu verlassen und nach dem Gungga-nōr abzuzweigen, parallel zum Reiseweg Dr. FILCHNERS. Es laufen deshalb von hier ab alle 3 Routen bis in die Nähe des Unglückspasses (Bl. 7), von wo ab FILCHNER es vorzog, in südwestlicher Richtung abzuschwenken.

Beim Lager VIII wird der Tschetsche-tschu erreicht, der hier die

300 m hohen Rücken des Semenow-Gebirges durchbricht und dann dem Hu-yuyung zuströmt. Hiermit findet die 3. Konstruktionsgruppe ihren Abschluß, der Amne-wayan wird zum letztenmal von Station 12^{48}—1^{05} gesichtet und angepeilt. (Bl. 5.)

Nachdem der schluchtartige Durchbruch des Tschetsche-tschu passiert war, breitete sich vor den Augen des Forschers nach S. zu ein großer Talboden aus, in den, gleich den Fühlern einer Schnecke, die Ausläufer des Semenow-Gebirges hineinragen und der von einem Gewirr von zahlreichen Bächen durchzogen wird. (Bild 3.) Dieses Gebiet wird von den Chinesen Tsch'ai-kia-ts'ien-po genannt und ist ein wichtiger Platz auf dem Wege nach Lha-sa.

Kurz vor Lager IX, in der Höhe von Lab-tse (tibet.: Obo), einer der Wegemarken am Ta-lu nach Lha-sa, kommt von W., vom Paß 3750 m die Route der deutschen Reisenden Prof. Dr. FUTTERER und Oberamtmann Dr. HOLDERER herab, die hier, nachdem sie fast an der gleichen Stelle wie Dr. FILCHNER ihr Lager aufgeschlagen hatten, nach SO. zum Huang-ho ihren Vormarsch fortsetzten. Die Beobachtungen und Aufzeichnungen dieser Herren, bis auf die astronomischen Breiten (s. S. 68), standen in gutem Einklang zu denen Dr. FILCHNERs und es ergaben beispielsweise die Höhenbestimmungen beider Expeditionen für die identischen Lager übereinstimmend 3350 m.

Von den Gipfeln des Semenow-Gebirges, das hier im Halbbogen die oben besprochene Talfläche umrahmt, leisteten dicht beim Paß der Punkt g 3950 m und die Spitze 4300 m, im Südwesteck des Blattes 5 gelegen, dem Entwurf gute Dienste.

Nachdem in einem engen Tale ein letzter Höhenzug des Semenow-Gebirges überwunden wurde, gelangte die Expedition an den cañonartig, 130 m tief eingegrabenen Dàchobà (tibet.: Tschoni), dem Yama-tu GRENARDs (s. Bild 21, Rätsel des Ma-tschu).

Da die Route vom Gungga-nōr her sich fast immer in engen Tälern, die jede Fernsicht hinderten, vorwärts bewegt hatte und den wenigen Zielpunkten nur eine rein lokale Bedeutung zukam, so mußte naturgemäß das Aufnahmeverfahren in diesem Gebiet, der Konstruktionsgruppe II, ein solches einfachster Art sein. Dies, wie auch die Aussicht, bis auf weiteres

mit der Karawane noch zwischen hohen Bergrücken und Kämmen vordringen zu müssen, bestimmte FILCHNER, am Tschunguch, einem Nebenfluß des Tschassora und Dàchobà, astronomische Beobachtungen anzustellen. (Lager XII.)

Bild 4, gegenüber diesem Lager aufgenommen, gibt eine gute Charakteristik von den für dieses Gebiet typischen Formen und von der Tätigkeit der Gewässer.

Nachdem noch bei den in der Nähe nomadisierenden Tanguten in Erfahrung gebracht wurde, daß dieser Platz Su-yung heißt, erfolgte der Weitermarsch der Expedition nach S., am Tschassora (tibet.: Lochtö-tschu), aufwärts. Überall der gleiche Charakter, tief eingeschnittene Talfurchen mit bis 700 m hohen Talhängen (s. Bild 5 u. 6). Bei Station 11^{44}—12^{15} (Bl. 7) trennt sich FILCHNER von dem großen Weg nach Lha-sa und von GRENARDs Route und wendet sich in südwestlicher Richtung dem Unglückspaß und Lager zu.

Der Unglückspaß, so benannt von Dr. FILCHNER, weil dort der Expedition großes Unheil zustieß (s. Rätsel des Ma-tschu S. 84—88), liegt auf einem Höhenrücken, der die westliche Grenze einer Erhebungsgruppe bildet. Diese Gruppe, im Mittel 4800 m hoch und östlich zum Dàchobà abfallend, wurde von FILCHNER mit »Hamman-Berge« bezeichnet, streicht in nahezu nordsüdlicher Richtung und gehört zum System des Siang-si-péi-Gebirges (Bl. 9). Alle diese Gebirgszüge leiten nach NW. zu in das von PRJSCHEWALSKI 1880 entdeckte mächtige Gebirgsmassiv über, das jedoch von FILCHNER als im Mittel nur 5000 m hoch geschätzt wurde. (Bl. 8.)

Mit diesem Unglückspaß und Lager ist zugleich der Ausgangspunkt der zweiten Konstruktionsgruppe erreicht, denn von hier an im Sinne des Weitermarsches konnte sich der Entwurf auf die Festpunkte Bu (Bl. 10), z (Bl. 9) und namentlich auf den wichtigen Paß Iko (Bl. 11) stützen, die alle im Bereich des Dreiecknetzes vom II., III. und IV. Kartenteil liegen. (S. Abriß.)

Dr. FILCHNER mochte erkannt haben, daß die Aufnahme bis hierher auf schwachen Füßen ruhte, und die Sorge, daß die rückwärtigen Verbindungen verloren zu gehen drohten, bestimmten den Forscher, das Un-

glückslager astronomisch festzulegen. Vom Paß bot sich gute Aussicht, deshalb trachtete Dr. FILCHNER ihn in Verbindung zu bringen mit seinem Lager und auf Grund einer Basis von 47,2 m, die Zielpunkte Xa im N., Pa im S. sowie die Mundungsgabel Anga-rong-tschu—Tschassora im O. trigonometrisch festzulegen. Aus diesen Beobachtungen jedoch ließen sich brauchbare Resultate nicht erzielen, da die Winkelbeobachtungen zweifelsohne nicht nach den gleichen Objekten gemacht worden sind.

Die Konstruktion konnte sich deshalb einzig auf die vom Paß aus gemachten Kompaßpeilungen stützen und auf die Verwertung der Bilder 7 und 8. Nach rückwärts gelang es, durch die Zielpunkte Ji und Pi (Bl. 7) eine Verbindung herzustellen mit dem astronomisch bestimmten Lager XII (Bl. 6). Es ist deshalb die Konstruktionsgruppe 2, als die am schwächsten fundamentierte, zu bezeichnen.

Von nun an bewegt sich die Route in einem von Dreiecken überzogenen Teil: denn die Aufnahmemethode FILCHNERs konnte jetzt mehr und mehr zur Entwicklung kommen.

Der Reiseweg führt nun durch das große Talbecken des Tschu-gu, das im NW. von zahlreichen Bächen durchzogen wird, deren Richtung jedoch nicht festgestellt werden konnte. Am Tschü-rong entlang geht es hinauf zu einem letzten Wall des Siang-si péi-Gebirges zur wichtigen Station z 4650 m (Bl. 9). Von hier aus wurde die Verbindung rückwärts nach dem Unglückspaß wieder aufgenommen und die Zielpunkte Bu und Ku in sudwestlicher Richtung anvisiert. Im N. wird der von FILCHNER mit etwa 5000 m Hohe im Mittel geschätzte Gebirgsstock sichtbar. („Mächtiges Gebirgsmassiv mit ewigem Schnee", PRJSCHEWALSKI 1880.)

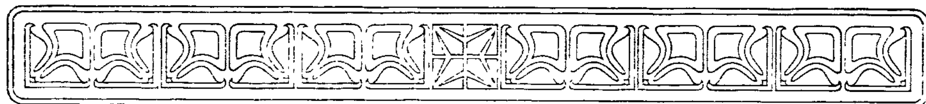
Von den Abhängen des Siang-si-péi-Gebirges herunterkommend, betritt die Expedition einen Talkessel, der von FILCHNER mit einer Arena verglichen wurde. Kurz darauf wird ein nach dem Kloster Kumbum führender Sommerweg gekreuzt und dicht aufeinanderfolgend die Lager XVII und XVIII bezogen. Vom letzteren Lager aus unternahm FILCHNER einen Erkundungsritt in die isoliert im Talkessel liegende Gruppe Ert und Bli. Erstere wurde Station eines photographischen Rundpanoramas, wovon das Bild 9 eine vortreffliche Kopie darstellt. Dieses in Verbindung mit den zahlreichen Kompaßpeilungen bereicherte das Material zum

Kartenentwurf außerordentlich und ermöglichte eine Geländedarstellung in größerem Umfange als bisher.

Die Route bewegte sich nun noch über einen Höhenzug des Dschaglun-tschadyn hinweg, welches Gebirge in seiner westlichen Fortsetzung die nördlichen Ufer des Tosson-nōr umrahmt weiter wird der wichtige Platz Atsch-yung durchquert, und nun breitete sich vor den Expeditionsteilnehmern die lang ersehnte Tosson nōr-Ebene mit dem gleichnamigen See im SW. aus.

Das Lager XIX wurde bezogen und die Expedition befindet sich schon im Bereich des II. Kartenteils, eines Gebietes, in dem die Beobachtungen sowohl wie die photographischen Aufnahmen an Zahl wachsen und die Geländeaufnahmen FILCHNERS sich immer mehr der beabsichtigten Methode nähern. Die Geländeformen erlangen in dem gleichen Maße eine detailliertere Gestalt, und es gelingt immer mehr, begünstigt durch die Schlangenbewegung der Route, die Gebirgszüge, ihre Ausläufer und vorgelagerten Ebenen nahezu lückenlos darzustellen.





II. Teil.

Gebiet: Tosson-nōr—Oring-nōr. Lager XIX—XXXIII, 12 Blätter.

Der auf diesem Gebiet zurückgelegte Weg der Expedition beträgt 220 km und die kartographisch zur Darstellung gelangte Flache 9500 qm.

Auf den zweiten Teil entfallen zwei von Dr. FILCHNER astronomisch bestimmte Punkte, nämlich:

Lager XXVI, 22.—23. Juli am Ma-tschu (GRENARDs Übergang),
$\varphi = 34° 51.9'$ und $\lambda = 98° 4,4'$ östl. von Greenw. (Bl. 21) und
Lager XXX, 27.—31. Juli am Ma-tschu (Oring-nōr),
$\varphi = 35° 5,2'$ und $\lambda = 97° 41,6'$ östl. v. Greenw. (Bl. 14).

Zu diesen Hauptpunkten kommen zwei weitere Positionen von anderen Forschern, einmal

ROBOROWSKI, der im Januar 1895 am Tosson-nōr
$\varphi = 35° 18' 35''$ und $\lambda = 98° 25' 48''$ östlich von Greenw., (Bl. 11)

bestimmte und dann

KOSLOW, der 1900 den Ausfluß des Ma-tschu aus dem Oring-nōr mit
$\varphi = 35° 5' 9,7''$ und $\lambda = 47° 42,2'$ östl. von Greenw. (Bl. 14

festlegte.

ROBOROWSKIs Punkt stimmt gut in FILCHNERs Uferlinie des Tosson-nōr hinein, die geographische Länge des Forschers liegt jedoch 8' östlicher.

KOSLOW paßt mit seinem Punkt ebenfalls ausgezeichnet in den Rahmen der Konstruktion, und sein astronomisches Lager liegt in unmittelbarer Nähe des von FILCHNER auf gleiche Weise bestimmten Punktes auf Blatt 14. Die Länge wiederum, die aus den Karten des

russischen Forschers ermittelt wurde, zeigte — 6,6′ gegenüber dem identischen Punkt in FILCHNERS Karten.

Erfreulich ist, ebenso wie beim ersten Teil, die gute Übereinstimmung der kartographischen Ergebnisse der Expedition FILCHNERS mit entsprechenden Beobachtungen und Geländeskizzen dieser russischen Forscher wie auch erneut mit denen des Franzosen GRENARD. Nur zeigten hier beim zweiten Teil die aus den Karten abgegriffenen Längen GRENARDS eine konstante Differenz von — 10′ im Vergleich zu FILCHNERS Aufnahme. Diese Differenz bleibt bis auf Schwankungen im Betrag von einer Minute konstant für den II. Teil. Beim I. Teil zeigen ähnliche Vergleiche eine Differenz von — 18′ zwischen GRENARD und FILCHNER. Dieses plötzliche Mehr von 8′ ist auf Grund von Untersuchungen beim Entwurf der Übersichtsskizze, bei GRENARD zurückzuführen auf eine diesem Betrag entsprechende, zu große Ausdehnung des Kara-nōr, dessen Lage die Forschungen ROBOROWSKIS sicherstellten. Zwischen dem Kuku-nōr und Si-ning-fu ist dann in GRENARDS Karten versucht worden, diesen Fehlbetrag wieder auszugleichen.

Als weitere Grundlage für die Konstruktion des II. Teiles dienten die Theodolit-Beobachtungen für Entfernungs- und Höhenbestimmungen vom astronomisch bestimmten Lager XXX aus (Bl. 14). Die Basis betrug hier 167,84 m und es wurden die Punkte A (Bl. 14), dann Br (Bl. 13) und endlich der Paß 4550 m (Bl. 12), sämtlich im Amne-kor-Gebirge gelegen, festgelegt.

Wie in den kartographischen Begleitworten »Übersichtskarte« ausgeführt wurde, hatte sich bei einer flüchtigen Konstruktion der Route ergeben, daß das hier vorliegende Gebiet im Zusammenhang mit dem III. Teil des Kartenwerkes infolge seiner Grundlagen und seiner Aufnahmemethode das geeignetste Ausgangsgebiet des Kartenentwurfes bilde. Der im zweiten Ergänzungsband befindliche Abriß II und III gibt ein Bild des Konstruktionsgerippes und zeigt, in welch innigem Zusammenhang speziell der zweite und dritte Teil des Kartenwerkes stehen.

An der Hand der einzelnen Kartenblätter seien über Inhalt und Entwurf derselben kurze Erläuterungen gegeben.

Die Tosson-nōr-Ebene war erreicht und das Lager XIX bezogen.

Dasselbe wurde photogrammetrische Station, und zwar für die Bilder 10 bis 12. Diese zeigen, namentlich 10 und 11, die scharfkantigen Formen der Ilse-Kette, eines Kalkriffs im SW. und die wildzackigen, alpinen Formen des Girun-lun-Gebirges im SO. Die Nargyn-Berge werden als flach und sanftwellig von FILCHNER charakterisiert.

Die Tosson-nōr-Ebene war noch im Sommer 1894 mit Wasser bedeckt, wie GRENARD auf Blatt XXIV seines Atlasses angibt. Doch schon im Januar des nächsten Jahres bezeichnet ROBOROWSKI dieses Gebiet als wildreiche Ebene. Jedenfalls wird die Ebene beim Eintreten von Hochwasser überschwemmt, denn sie liegt nur wenig über dem Wasserspiegel, und FILCHNER bezeichnet sie als sumpfige Ebene, mit vielen Tümpeln durchsetzt. Die Seetiefe beträgt in einer Entfernung von 100 m seeeinwärts nur 1 bis höchstens 1,5 m.

ROBOROWSKI berührte dieses Gebiet zweimal, und zwar erstmalig auf seinem Vorstoß zum Amne-maltschin-Gebirge bis nach Jungy-tschunak, wo er durch eine Verwundung, die er im Gefecht mit den räuberischen Bergbewohnern erhielt, zur Umkehr gezwungen wurde; zum zweiten Male durchzog er dann die Tosson-nōr-Ebene auf seiner Rückreise, nur wenige Wochen später.

Die Höhe des Sees, von Dr. FILCHNER mit 4150 m bestimmt, wurde von ROCKHILL, der den See an seinem Westende astronomisch festlegte, mit 4017 m ermittelt, und übereinstimmend mit dieser Höhe stellte ROBOROWSKI eine solche von 4020 m fest.

Auf einen regen Durchgangsverkehr lassen hier die vielen eingezeichneten Händlerpfade schließen, und der Platz Alascha-sum mdo bildet einen wichtigen Stations- und Knotenpunkt dieses Verkehrs. (Bl. 11.)

Bild 13, aufgenommen auf dem Punkt zun (Bl. 11), zeigt die Fläche des Sees mit seinen hohen Umfassungsgebirgen. Im Vordergrund, am linken Bildrand ist die Ilse-Kette mit ihren Kalkrücken sichtbar, am Fuße mit Gras und spärlichem Gestrüpp bedeckt.

Nachdem die Route den Punkt At, eine wichtige Kompaßstation, berührt und die alte Straße nach Lha-sa erneut gekreuzt hatte, wendet sie sich im Tal eines Flüßchens hinauf zum Paß Iko 4590 m. Dieser Paß liegt in den Dug-ri-Bergen, die zum System des Amne-maltschin ge-

hören. Die Bilder 14—16 zeigen die großen, runden Formen dieser Berge mit der Ilse-Kette und dem Tosson-nōr im Hintergrund. Das von hier nach S. orientierte Bild 16 weist sanfte Höhen und ein muldenartiges Tal auf, und unter 192,5° wird ein Punkt in weiter Ferne anvisiert, der später auf Grund wichtiger Argumente als der Signalpunkt Pe 4800 m in den Degge dombu-Bergen des III. Teiles erkannt wurde. (S. Abriß.)

Kurz nach dem Überschreiten des Passes wurde GRENARDs Route gekreuzt, der es hier vorzog, noch einen kleinen Umweg nach dem bequemer gelegenen Paß Polu-la 4500 m zu machen.

Die nächsten Bilder 17—20 zeigen den Rta-mtschog-ngrki, einen Gebirgszug, der ebenfalls zum Amne-maltschin gehört. Gut zu erkennen ist der scharfgratige Rücken a mit der dahinter sichtbar werdenden Schneehaube des Punktes 5000 m (Bl. 15). Jetzt wurde der neben dem Paß Iko wichtigste Punkt der Konstruktion des II. Teiles, A 4450 m, Station eines photographischen Rundpanoramas, erreicht (Bl. 16). Ein großer Strahlenkegel in der Karte verrät schon die Wichtigkeit des Punktes. Nach N. wurden die Umrandungsketten des Südufers vom Tosson-nōr sichtbar, nach O. und SO. die Gruppen des Amne-maltschin-Gebirges (s. Bild 21—23). Interessant sind die großen, runden Formen der Dug-ri-Berge mit ihren Erosionsfurchen und beim Polu-la ansetzend die Felsköpfe und Grate des Rta-mtschog-ngrki, die an alpine Formen erinnern. Eine wichtige Peilung stellt von hier aus die Verbindung mit dem später trigonometrisch festgelegten Punkt Hon 5010 m in der Bertrab-Kette her (Bl. 19). Die nach S. gerichteten Bilder zeigen schließlich nur noch Hügellandschaft mit einem Durcheinander von Dünen, Tümpeln und Wasserrinnen in der Dug-yung-Ebene. Hinter diesen Hügeln im S. muß der Ma-tschu fließen, und zwar in der Richtung auf Rischo-warma (Bl. 20).

Die von dem Amne-maltschin-Gebirge herabkommenden Bäche, wie auch ihr Durchbruch nach dem Ma-tschu konnten in keiner Weise bestimmt werden, und ihre Einzeichnung stellt nur einen Versuch zur Klärung des Ganzen dar. Ebenso haben die Horizontalen in der Dug-yung-Ebene und weiter östlich bis hoch hinauf in das Amne-maltschin-Gebirge nur den Wert von reinen Gefühls-Isohypsen.

Über Punkt C hinweg, mit drei wichtigen Kompaßpeilungen nach A,

Br und Eik im Amne-kor-Gebirge (s. Abriß), wendet sich die Route den Ma-la-dun-Pässen in den Auwers-Bergen zu, parallel zu GRENARDS Weg 1894. Paß 2 wird als Photo-Station zum wichtigen Bindeglied zwischen I. und III. Teil, wie aus dem Abriß deutlich hervorgeht. Bild 23 gibt noch einen Rückblick zum Amne-maltschin-Gebirge mit seinen Schneehäuptern und gigantischen Felsköpfen, während Bild 24 zum erstenmal den Ma-tschu zeigt mit dem dahinter liegenden See Ma-schong-tso und den Hügelgruppen des Kiang-la. Die Lage des Passes 2 ist sicher begründet durch Rückwärtseinschnitt auf die Gipfel des Amne-maltschin-Gebirges und es stellte FILCHNER durch seine Peilungen nach SW., vor allem nach dem trigonometrisch bestimmten Punkt Ne (I) 4790 m (Bl. 27 III. Teil), eine gute Verbindung mit dem III. Teile her.

Der Ma-tschu, der nun auf längere Zeit der getreue Begleiter der Expedition werden sollte, wurde bald erreicht, und vom 20. bis 25. Juli dienten astronomische Beobachtungen zur Bestimmung eines Hauptpunktes (Lager XXVI. Bl. 21) an der Abzweigung eines Armes vom Ma-tschu. Die von diesem Punkt aus aufgenommenen Bilder Nr. 25—27 stellen meistens Szenen aus dem Lagerleben dar, jedoch konnte der Hintergrund für den Kartenentwurf ausgebeutet werden. Lager XXVII, in seiner Richtung durch Peilungen und in seiner Entfernung vom astronomisch bestimmten Punkt durch Abreiten der Strecke festgestellt, ist Station des Bildes 27. Das Amne-kor-Gebirge hebt sich scharf im NW. ab, und aus diesem Bilde konnte die Peilung 312° nach dem Festpunkt A 5130 m in der Gebirgskette abgeleitet werden. Leider konnte nichts mehr für den Anschluß des astronomisch bestimmten Punktes an das Hauptdreiecknetz geschehen, denn das Ma-tschu-Tal, durch Talwände beengt, gestattete keinen Ausblick und keine Peilung nach Hauptpunkten des Dreiecknetzes.

Die Route ist von hier ab bis zum Punkt e (Bl. 17) nur als Kompaßzug zu betrachten und hängt also zwischen den Punkten: Ma-la-dun-Paß 2, Hauptpunkt am Ma-tschu und e. Dieser Punkt selbst ist dann wieder innig mit dem Dreiecknetz verbunden.

Der Ma-tschu, durch einen Erkundungsritt von FILCHNER am 21. Juli 30 Li flußabwärts verfolgt, zeigte noch auf weite Strecken hinaus den gleichen Charakter wie bisher und behielt auch dieselbe Richtung, die

vom Lager XXV mit 114° bestimmt worden war, ferner bei. Es entstanden deshalb lebhafte Zweifel bezüglich der Konstruktion, als der Ma-tschu direkt 10′ südlich vom Hauptpunkt, Lager XXVI, wieder auftauchte (Bl. 26). Es ist hier die Möglichkeit gegeben, daß der Ma-tschu etwa in der Mitte des Blattes 20 einen sehr scharfen Knick nach SW. macht (s. Abriß) und in diesen sanftwelligen Gebieten im Verein mit den Gebirgsbachen des Amne-maltschin und mit dem Dug-tschu zusammen großere Seen bildet, zum mindesten aber weite Strecken des Talbodens versumpft. Auch ist es wahrscheinlich, daß der rätselhafte Ma-tschu seinen Lauf früher nördlich an den Degge dombu-Bergen vorbei direkt nach SO. gerichtet hat; denn in dieser Richtung wurden später großere Depressionsgebiete gesichtet. Der Ma-tschu muß also an dieser Stelle eine Figur beschreiben, die einem Fragezeichen sehr ahnlich sieht.

GRENARD, der den Ma-tschu nicht weit vom Hauptlager FILCHNERS ubersetzte, fand damals das Flußbett etwa 500 m weiter östlich. Dies markierte sich 1904 noch durch große Tumpel, tote Flußarme und weithin versumpfte Strecken. Die von GRENARD skizzierten drei großen Seen, ein namenloser, der Ma-schong-tso und der Tso-long-ka, wurden zur Grundlage für die Umrißzeichnung dieser Seen in den vorliegenden Karten benutzt; leider konnte nur sehr wenig zur Ergänzung und Berichtigung ihrer Uferlinien getan werden.

Die Route, die wegen des weithin versumpften Ma-tschu-Tales direkt nach N. ausbiegen mußte, wendet sich nach den durch Rückwärtseinschnitt bestimmten Punkten e und 9^{59}—10^{38}. Von e aus aufgenommen, zeigt Bild 28 die ganze Reihe der Amne-kor-Gipfel, und in Verbindung mit vielen Kompaßpeilungen wurde ein guter Anschluß an das Dreiecknetz für diesen Punkt erzielt. Bald darauf wurde der große Weg nach Lha-sa erneut gekreuzt, und die Route wandte sich dem zweiten astronomisch bestimmten Punkt des II. Teiles, dem Lager XXX vom 27. bis 31. Juli am Ma-tschu, zu. Die von hier aus mittels einer Basis von 167,84 m trigonometrisch fixierten Punkte wurden schon wiederholt besprochen und sind im Abriß deutlich gekennzeichnet.

Das im N. liegende Amne-kor-Gebirge, von ROCKHILL mit Carolinen-Kette bezeichnet, wurde von KOSLOW zweimal, und zwar 1900

und 1901, überschritten. Es wäre ausgeschlossen gewesen, dieses Gebirge so detailliert gezeichnet wiederzugeben, wenn nicht das Kartenmaterial aus den KOSLOWschen Veroffentlichungen es ermöglicht hätte. Dazu kam eine fesselnde und charakterisierende Beschreibung dieses Gebirgszuges durch KOSLOW, unterstützt durch die Bilder Nr. 19 und 20. Diese von KOSLOW aufgenommenen Bilder zeigen die Felsgipfel des Amne-kor; ersteres wurde aufgenommen vom Paß 4810 m (Bl. 14) und letzteres vom astronomischen Lager am Oring-nōr (Bl. 14). Auch ROCKHILL beschreibt dieses Gebirge mit seinen schneebedeckten Graten, als er jenseits von ihm am Yogore-gol dahinzog, und taufte es auf den Namen seiner Gattin, Carolinen-Kette und -Massiv. Obgleich aus dem Material FILCHNERs nur wenige Photographien zum Entwurf des Amne-kor und seiner schiefen, vorgelagerten Ebene zu Gebote standen, durfte dies doch keineswegs bestimmend sein, diese Kette als wichtigen, nördlichen Abschluß des Kartenwerkes Nordost-Tibet wegfallen zu lassen. Es ist deshalb dieses Gebiet (Bl. 14) hinsichtlich der Punktbestimmung als gut zu bezeichnen, die Darstellung der Gelandeformen aber geht über das Niveau einer bloßen Gefühls-Isohypsenzeichnung nicht hinaus.

Vom Lager XXIX wurde ein Vorstoß zum Ma-tschu-Knie gemacht und die Stelle des Ausflusses des Ma-tschu aus dem Oring-nōr von Punkt 6^{18} aus angepeilt und damit diejenige Stelle festgelegt, die KOSLOW 4 Jahre vorher astronomisch bestimmt hatte. Die Breite dieses Forschers stimmt ausgezeichnet mit FILCHNERs Ergebnissen seiner Aufnahmen überein, wie schon am Anfang dieser Begleitworte ausgedrückt wurde; bezüglich der geographischen Länge aber liegt KOSLOW 6,6′ östlicher.

Bis zum Punkt Mo (Bl. 16) setzt dann wieder eine einfache Routenaufnahme ein, nur Mo selbst ist durch Vorwärtseinschnitt von 9^{59}—10^{36} und von Ju aus ziemlich gut bestimmt. Zwischen diesem Punkt Mo und dem Paß 4480 m haben wir wieder Talaufnahme, jedoch findet die Route einen guten Stützpunkt in den Peilpunkten Akm und Ju 4610 m (Bl. 18).

Von Akm und Ju aus in den Francke-Bergen wurden gute Profilskizzen nach den Umrandungsketten des Oring-nōr gemacht. Diese, in Verbindung mit Photographien, die jedoch leider unter dem Dunstkreis, der über dem See lagerte, sehr zu leiden hatten, gestatteten eine teilweise

detaillierte Darstellung des Ufergeländes vom Oring-nōr. Grundlegend für die Uferlinie des Sees waren auch hier das Kartenmaterial und die Notizen KOSLOWS, der 1900 das Westufer und 1901 das Ostufer des Oring-nōr krokierte. Das Südufer des Sees bereiste PRJSCHEWALSKI im Jahre 1884, sah sich aber an dessen Südostecke gezwungen, umzukehren, als er nach einem Gefecht mit den N'goloken von der Aussichtslosigkeit eines Übersetzens des durch Hochwasser angeschwollenen Ma-tschu hörte.

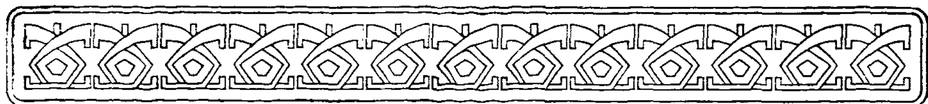
Die Höhe des Oring-nōr bestimmte FILCHNER mit 4285 m. PRJSCHEWALSKI fand 15 m weniger und KOSLOW endlich stellte 4233 m fest

Aus dem Material KOSLOWS sei noch das Bild Nr. 48 erwähnt, das am Ostufer des Sees nach S. gerichtet aufgenommen wurde und dessen Stationspunkt identisch ist mit dem Ufervorsprung Zal in Dr. FILCHNERS Karten (Bl. 22).

Mit der Ersteigung der Südumrandungsketten des Oring-nōr, den Kiang-la-Bergen, findet der II. Teil seinen Abschluß. Das Konstruktionsgerüst stützt sich hier auf einen seiner wichtigsten Punkte, auf B 4590 m. Fast alle wichtigen Stationen des II. Teiles stehen im engen Zusammenhang und in einem festen Verhältnis zu diesem Punkt. Seine richtige Lage im Netz kann deshalb einem Zweifel nicht unterliegen. Die Bilder 29 und 30 geben einen guten Überblick über den Oring-nōr, über seine Uferlinien und Umrandungsketten, und diese Bilder konnten photogrammetrisch ausgenutzt werden. Das Südufer und speziell die Südostecke des Sees erfuhren dadurch eine eingehende Berichtigung In nordöstlicher Richtung zwischen den sanften Abhängen der Kiang-la- und Djanj-Berge und südlich des von GRENARD 1894 entdeckten namenlosen Sees (Bl. 21) konnten zwei weitere kleine Seen festgestellt werden. Von dem nordöstlich von B gelegenen Berge Ar wurde eine Kompaßpeilung nach dem trigonometrisch bestimmten Paß 4550 m im Amne-kor im N. von Wichtigkeit und bildete einen letzten Baustein zum Kartenentwurf des II. Teiles.

Das Konstruktionsgerüst des II. Teiles ist hiermit abgeschlossen, steht aber, wie schon am Anfang dieser Begleitworte gesagt wurde, im innigen Zusammenhang mit dem nun folgenden III. Teil, weshalb auch die entsprechenden Abrisse zusammenhängend zur Darstellung gekommen sind.





III. Teil.

Gebiet: Kiang-tschu—Yach-tschu. Lager XXXIV—LV, 13 Blätter.

In diesem Gebiet gelangte die Aufnahmemethode FILCHNERs zur vollen Entfaltung. Ein Blick auf den Abriß zeigt ein geschlossenes Dreiecknetz, gestützt und getragen durch astronomische Punkte mit angeschlossener Triangulation. Der Reiseweg, etwa 310 km lang, gleicht hier im III. Teil einem Maanderzug und begünstigte dadurch ein lückenloses Auszeichnen des gesamten Gebietes, das etwa 9300 qkm umfaßt.

Dr. FILCHNER hat hier drei Punkte astronomisch gemessen, nämlich:

Lager XXXV, 4.—7. Aug. am Kalanam-nōr (Bl. 27)

$\varphi = 34^\circ\ 29{,}9'$ $\lambda = 97^\circ\ 37{,}0'$ östlich von Greenwich,

Lager XXXVIII, 9.—11. Aug. am Kiang-tschu (Bl. 32)

$\varphi = 34^\circ\ 17{,}4'$ $\lambda = 97^\circ\ 39{,}1'$ östlich von Greenwich,

Lager L, 23.—29. Aug. am Tsodyara-nōr (Bl. 29)

$\varphi = 34^\circ\ 19{,}9'$ $\lambda = 98^\circ\ 30{,}1'$ östlich von Greenwich.

Von anderen Forschern sind keinerlei astronomische Positionen vorhanden; die Reiserouten GRENARDs und KOSLOWs kreuzen zum letzten Male FILCHNERs Aufnahmegebiet. Von Rischo-warma bis Sung-p'an-t'ing führt die Route durch bisher von Europäern noch nicht berührte Gebiete.

Von jedem der drei astronomisch bestimmten Lager aus und außerdem von Lager LII (Bl. 24) hatte FILCHNER die wichtigsten Signalgipfel der Umgegend ihrer Höhe und Entfernung nach gemessen, und dadurch vor allem war es ermöglicht, die hier in der weitaus größten Zahl aufgenommenen Bilder (etwa 180) auszumessen und namentlich für den Niveaulinienentwurf des Geländes vollständig auszubeuten. Dazu kam eine bis ins Detail erfolgte topographische Aufnahme des noch gänzlich un-

bekannten Gebietes durch Filchner, und zwar im weiten Umkreise der Route. Deshalb muß der III. Teil des Kartenwerkes als der bisher am besten fundamentierte angesehen werden, und der Kartenentwurf zeitigte entsprechend gute Resultate.

Die Expedition hat die Kiang-la-Berge überschritten, nachdem es dem Expeditionsleiter durch $2\frac{3}{4}$stündiges Arbeiten auf dem Stationspunkt B (II. Teil, Bl. 22) gelungen war, dessen Lage durch Rückwärtseinschnitt sicherzustellen. Die nach S. gemachten photographischen Aufnahmen wurden leider durch Dunstbildung stark beeinträchtigt, jedoch konnte die Gruppe Vi-Vil mit Sicherheit erkannt werden. Es ging dann weiter über eine Reihe von Hügeln hinweg, hinab zum Kiang-tschu, dem ersten größeren Nebenflusse des Ma-tschu, der hier rechtwinklig umknickt und seinen Lauf direkt nach O. richtet. Kiang-tschu aufwärts zwischen erratischen Blöcken und zahlreichen Tümpeln hindurch, erreichte die Expedition den Kalanam-nōr und schlug hier ihre Zelte auf. Der Kalanam-nōr wurde längs seines Ostufers von Grenard 1894 berührt, jedoch von ihm in seiner Ausdehnung bedeutend überschätzt. Das ganze, von zahlreichen Tümpeln übersäte Gebiet, einschließlich des Sees, würde, selbst beim Eintritt von Hochwasser, nicht eine solch große Fläche darstellen, wie sie Grenard verzeichnet hat.

Am Ausfluß des Kiang-tschu aus dem Kalanam-nōr machte Filchner im Lager astronomische Observationen und legte markante Gipfel der Umrandungsketten trigonometrisch fest. Auf Grund einer Basis von 148,7 m wurden auf diese Weise die Punkte Ne (I), u (Bl. 27), Vil (Bl. 31), Vi, N, Pa, Ko und Sch (Bl. 32) trigonometrisch ihrer Höhe und Entfernung nach bestimmt. Diese Signalgipfel wurden für die Konstruktion von größter Wichtigkeit und Bedeutung. Zahlreiche Rückwärtseinschnitte konnten nach vielen Kleinpunkten des II. und III. Teiles abgeleitet werden und die Resultate waren derart befriedigend, daß von hier aus die ganze Auskonstruktion der Tibetkarten geleitet werden konnte. Ergänzend zu diesen fundamentalen Arbeiten am Kalanam-nōr trat dann ein photographisches Rundpanorama, aufgenommen vom Hügelrücken To 4630 m, südlich vom See und astronomischen Lager gelegen, und in fester Verbindung mit diesen stehend.

Dieses Panorama (Nr. 31) zeigt ein interessantes Gebiet. Die Kalanam-nōr-Ebene mit dem See und seinen Zuflüssen wird sichtbar, dahinter die Berggruppen Vi. Vil, N; hinter der sanftwelligen Hochebene im S. steigt das Kaiser-Wilhelm-Gebirge empor. und die Hochfläche selbst zeigt die auch von KOSLOW in anderen Gebieten bemerkte Eigentümlichkeit, daß sie durchsetzt ist mit zahlreichen Wasserbecken. Tümpeln usw. und übersat ist von einer Unmenge von Gesteinstrümmern. Von den Höhen des Kaiser-Wilhelm-Gebirges kommt eine ganze Reihe von Bächen herab. Die zugehörigen Täler konnten wohl von der Route aus erkannt und bestimmt werden, die Richtung und der Verlauf der darin befindlichen Bäche aber, soweit sie im Westen der Route gelegen sind, konnten nur hypothetisch zur Darstellung gelangen (Bl. 32). Auch die in diesen Tälern verzeichneten Schichtlinien haben nur den Wert von Gefühls-Isohypsen. ebenso diejenigen der Umrandungsketten der Kalanam-nōr-Hochfläche, soweit diese Ketten im Westen der Route des Blattes 32 liegen.

Nachdem durch die Arbeiten am Kalanam-nōr die topographische Aufnahme sichere Unterlagen bis weit in das im S. vorgelagerte Gebirge erlangt hatte, bereitete Dr. FILCHNER den Aufstieg in diese Urgesteinskette vor.

Dieser gewaltige Gebirgszug wurde 1894 von GRENARD auf dem Pa-tschong-la-Paß 5100 m (Bl. 35) überschritten; weiter westlich von diesem Paß wurde das Gebirge von PRJSCHEWALSKI 1884 und von ROCKHILL 1889 durchquert. GRENARD stellte für diese Kette rechts und links des Patschong-la-Passes den Namen Bayan-kara-Kette von den Eingeborenen fest. KOSLOW jedoch, der nur wenige Längenminuten östlich von GRENARD das Gebirge (Bl. 33) durchzog, hörte von den Eingeborenen nur den Namen Wodorasdel. Da, wo der Naptschili-ulen-muren in den Mur-ussu (Oberlauf des Jang-tzi) mündet, wird das Kuku-schili-Gebirge durchbrochen. Die östliche Fortsetzung desselben, von PRJSCHEWALSKI (1873) Bayan-kara-ulu genannt, bildet zweifelsohne mit der Bayan-kara-Kette, dem Wodorasdel usw. ein geschlossenes Erhebungsgebiet, das etwa bis zum 103. Längengrad reicht und NW.–SO. streicht, dann aber fast ganz nach S. umknickt. Dieses Gebirge zieht sich also über 8 Längengrade hinweg und bildet die Wasserscheide zwischen Ma-tschu (Huang-ho) und Mur-ussu (Jang-tzi).

FILCHNER zog an den Nordabhangen dieses Gebirges entlang, erforschte es mehrere Male bis zum Kamme und legte durch wiederholte Vorstöße bis zu seinen hochsten Erhebungen die Grundlagen zu seiner kartographischen Darstellung über 2 Längengrade hinaus. Hierbei stellte der Forscher noch einige Namen für diesen Gebirgszug fest, unter denen die Bewohner jener Gebiete den Gebirgszug jeweilig kannten. Diesen Bezeichnungen kommt jedoch nur eine rein lokale Bedeutung zu, und deshalb machte auch Dr. FILCHNER von seinem Rechte als Forscher Gebrauch und benannte den gesamten großen Gebirgszug Kaiser-Wilhelm-Gebirge .

Ein mühsamer und beschwerlicher Aufstieg zum Gebirge erfolgte jetzt und brachte der Expedition großen Verlust an Karawanentieren. Von der Unwegsamkeit des Geländes legen die Bilder 33 bis 39 Zeugnis ab. Rein alpine Formen treten uns hier entgegen, gewaltige Trümmerfelder und jäh abstürzende Felswände wechseln ununterbrochen. Über den massigen Granitkopf Am hinweg war FILCHNER, einem Tale aufwärts folgend, dicht unter dem Hauptpunkt Ko, einem Felsvorsprung, vorbeigekommen und bezog etwas weiter oberhalb sein Lager XXXVII. Die Suche nach einem bequemen Paßubergang war von Erfolg gekrönt, und am 9. August fand sich die Expedition wieder am Kiangtschu-Oberlauf (Bild 40). Die topographische Aufnahme war, wie schon einmal gesagt wurde, bis zu dem Paßübergang festgegrundet und das Material, namentlich die Photographien, ermoglichten einen guten Isohypsenentwurf im weiten Umkreise von den Stationspunkten.

Im Lager vom 9. bis 11. August (Bl. 32) bot sich eine gunstige Gelegenheit, einen Gipfel des Dreiecknetzes vom Kalanam-nōr, nämlich Vil im Moltke-Gebirge (Bl. 31), mittels des Theodoliten anzupeilen und somit jenes Netz zu erweitern und weiterzutragen. Dr. FILCHNER machte astronomische Beobachtungen, legte eine Basis von 75,6 m und bestimmte Vil im NO. und D einen kegelförmigen Berg im SW. (Bild 40). Hatten die Beobachtungen für Vil vom Kalanam-nōr her eine Höhe von 4915 m ergeben, so ergab sich von dieser Station aus 4900 m, also damit eine Höhendifferenz von 15 m. Die Entfernung jedoch zwischen Vil und dem astronomischen Lager vom 9. bis 11. August stimmte sehr gut in den Ent-

wurf hinein, so daß diese Höhendifferenz wohl auf die Ergebnisse der Barometermessungen an den Basisstationen zurückzuführen ist. Ein Vorstoß zum Hügel Ark brachte Aufklärung über den weiteren Verlauf des Kiang-tschu-Tales; die im Lager und hier aufgenommenen Bilder 40 und 41 erfuhren die übliche Bearbeitung.

Hier vom Haupt-Lager ab trennte sich der Reiseweg FILCHNERS endgültig von dem des französischen Forschers GRENARD, der vom Konka-Paß herunterkam, nachdem er weiter zurück das Kaiser-Wilhelm-Gebirge im Pa-tschong-la-Paß überschritten hatte. Dicht bei diesem letzteren Paß, den GRENARD mit 5100 m bestimmte, entspringt der Ri-tschu, nach den Aufzeichnungen des französischen Forschers der Kala-tschu-sunang im Gegensatz zu dem Kala-tschu-panang, dem Kiang-tschu FILCHNERS. Der Ri-tschu ist der erste größere rechte Nebenfluß des Ma-tschu, dessen Mittel- und Unterlauf bis zur Mündung in den Huang-ho Dr. FILCHNER erforschte und genau verzeichnete.

Die Route schwingt sich nun hinauf zur Wasserscheide zwischen Kiang-tschu und Ri-tschu (Bild 42) und bewegt sich weiter in östlicher Richtung bis zum Zusammenfluß Ri-tschu—Serg-tschu.

Von der Reihe der nun folgenden Kleinpunkte sind es besonders 4770 m (Bl. 35), d 4905 m (Bl. 34), ho 4640 m (Bl. 34) und ves 4410 m (Bl. 33), die größere Bedeutung erlangen und in den Karten an ihren geschlossenen Strahlenkegeln zu erkennen sind. Diese Punkte sind durch Rückwärtseinschnitt in ihrer Lage sicher bestimmt und bilden mit ihren Peilungen unter sich ein festes Dreiecknetz, das im W. an das bestehende Netz angeschlossen wurde und dann später über Glo-Gli nach B, südlich des Oring-nōr seine Fortsetzung und seinen Zusammenschluß fand. (Abriß III.)

Kleinpunkt 4770 m (Bl. 35) ist Station eines Rundpanoramas (Bild 42), in dessen Vordergrund große Trümmerfelder und tümpelübersäte Hochflächen sichtbar werden. Dazwischen und in weiterer Entfernung fallen die runden Formen der dem Kaiser-Wilhelm-Gebirge vorgelagerten Berggruppen ins Auge; für den Kartenentwurf gaben diese Photos wichtige Hilfsmittel ab.

Die Expedition gelangt jetzt hinab an den Toli-tschu, einen Zufluß

des Ri-tschu. Dieser Name Toli-tschu wurde KOSLOWS Karte entlehnt. Der Forscher bezeichnet jedoch damit den ganzen Bach bis zum Zusammenfluß mit dem Serg-tschu und läßt diesen letzteren als Hauptfluß bis zur Einmündung in den Ma-tschu bestehen. Nach den Messungen FILCHNERS am Zusammenfluß des Ri-tschu mit dem Serg-tschu (Bl. 33), der vorher noch den Serg-chowy-tschu aufgenommen hat, sind die Wassermengen beider Flüsse fast gleich. Da nun der Name Ri-tschu von den Eingeborenen bereits in Höhe des Lagers XLII für den Toli-tschu KOSLOWS gegeben wurde und auch weiterhin bis zur Einmündung in den Ma-tschu der gleiche Name immer wieder auftaucht, so ist die Bezeichnung Ri-tschu entsprechend durchgeführt worden und der Name Serg-tschu als Nebenfluß des Ri-tschu bestehen geblieben.

An den Berglehnen von C und Ki entlang wurde Lager XL erreicht und von hier aus erklomm der Forscher die 4905 m hohe Kuppe d (Bl. 34), die eine prächtige Fernsicht nach S. in das Kaiser-Wilhelm-Gebirge (Wodorasdel) gewährte. Charakteristisch gezeichnete Profilskizzen (Rätsel d. Ma-tschu, Bild 62) in Verbindung mit detaillierter Peilungsarbeit ließen diesen Gipfel zur wichtigen Station des Entwurfs werden.

In der Höhe der Einmündung des Toli-tschu in den Ri-tschu schwenkte FILCHNER zu einem Erkundungsvorstoß in die Go-rog-ruin-Berge ab. Von LL 4760 m aus konnte in der näheren Umgebung bis zur Gruppe Gos hinüber viel getan werden (Bl. 31), der eigentliche Zweck aber, einen Überblick über das Moltke-Gebirge zu erlangen, konnte nicht erreicht werden.

Das Moltke-Gebirge, von dem die Go-rog-ruin-Berge einen Teil bilden, beruht in seiner Konstruktion und in seiner Isohypsenzeichnung auf guten Grundlagen, soweit es sich um das Umrandungsgebiet parallel zur Route handelt. Der Kern jedoch, der etwa am Oberlauf des Go-tschu (Bl. 31) liegen dürfte, mit der Gruppe Mer 5010 m, den Gruppen 4890 m, 4850 m und 5020 m bis 4960 m, ist, was die Formengebung anbelangt und namentlich die Richtung und den Verlauf der Täler und Bäche betrifft, nur ein Versuch zur Entwirrung des Ganzen und muß deshalb mit Vorbehalt gegeben werden.

Südlich von der Mündungsstelle Toli-tschu—Ri-tschu breitet sich eine

große Niederung aus. Dahinter erheben sich jäh die Felsgipfel des Wodorasdel.

Am Ri-tschu abwarts erreicht die Route den Punkt ho 4640 m (Bl. 34) und damit den 3. Hauptpunkt des Kartenentwurfs zwischen Lager 9./11. Aug. und Ves. Die Bilder Nr. 44 stellen eine schlechte Wiedergabe des sehr nützlichen hier aufgenommenen Rundpanoramas dar. Ein nämlicher Landschaftscharakter wie auf den Bildern 42 tritt uns hier entgegen, nur daß die Bergformen sich mehr und mehr verflachen, und die Urgesteinsketten mit ihren Felsköpfen in den Hintergrund zurücktreten, darunter die wichtigen Punkte B 4470 m am Tsodyara-nör (Bl. 29, Peil. 58,5°) und Zol 4510 m (Bl. 28, Peil. 65°) in der Bertrab-Kette des Amne-maltschin-Gebirges.

Südlich von ho, durch die Peilung 178° bestimmt, liegt der Paß Tschazan-la, den KOSLOW mit 4595 m festlegte, und den er 1901 auf der Rückkehr von Chor-gam-tse überschritt. KOSLOW sagt in seinem Reisewerk: »Unmittelbar auf den Höhen, charakteristisch für das tibetische Hochtal, liegen Sümpfe, viele Pfützen und Tümpel verstreut umher. Dazwischen lagern bedeutende Granitblöcke und Schollen, tief in den sumpfigen Boden eingesunken«. Also der gleiche Charakter, wie ihn Dr. FILCHNER für die von ihm durchzogenen Hochflächen Tibets festgestellt hatte.

Die barometrisch gemessene Höhe des Punktes Tet bei ho (Bl. 33) mußte von 4475 m in 4525 m geändert werden, und zwar in Rücksicht auf drei übereinstimmende Resultate des hier angewandten Meßbildverfahrens (s. Höhenzahlen). Eine gleiche Korrektion erfuhren die gemessenen Höhen an der Flußgabel bei ves von 4390 m in 4370 m und die des Lagers XLIII von 4355 m in 4365 m. Es wäre sonst für den Rit-schu zwischen ves und dem Lager XLIII ohne ersichtlichen Grund, plötzlich ein Gefälle von 6 : 1000 herausgekommen, während es sonst nur höchstens 1 : 1000 beträgt.

Ves (Bl. 33), die letzte der vier vorgenannten Stationen auf dem Vorstoß der Route, liegt an den Abhängen der Gruppe Mei-Mett, die zum Lewald-Gebirge gehört. Das hier aufgenommene Bild 47 zeigt eine weite Ebene mit den Flüssen Serg-tschu und Ri-tschu im Vordergrund,

weiter zurück der Wodorasdel, das Moltke- und das Lewald-Gebirge. Die Ebene im Vordergrund benannte Dr. FILCHNER nach dem russischen Forscher KOSLOW, der sie 1901 berührte, und dessen Forschungsergebnisse den vorliegenden Karten sehr zustatten kam. Der Ri-tschu (Bild 43, 45, 46) sollte auch ferner längs seines rechten Ufers verfolgt werden und blieb also der Begleiter der Expedition. Die Route wendet sich daher bei ves entsprechend nach NW., spitzwinklig zu ihrer bisherigen Richtung.

Routentechnisch betrachtet wird ves zur Ausgangsstation und zum Stützpunkt für das neue Itinerar; der Punkt Glo zu dessen Endstation, und dazwischen liegt vermittelnd der Kleinpunkt Kli (s. Abriß III). Glo, der wichtigste von allen, liegt in der Mitte des Gesamtentwurfes und wurde zu einem Zentralpunkt der Konstruktion; es gelang, von hier aus das große Netz: Oring-nōr, Kalanam-nōr, Kaiser-Wilhelm-Gebirge, ves, Glo in Gestalt eines Fünfeckes zu vollenden und zum Abschluß zu bringen.

Die Koslow-Ebene mit ihren Tümpeln und toten Flußarmen (Bild 48) lag hinter der Expedition. Gegenüber dem in den Ri-tschu mündenden Go-tschu erklomm FILCHNER zum Zwecke der Erkundung eine Kuppe, bestimmte sie mit 4520 m und benannte sie Kli (Bild 49). Eine wenig gute Wiedergabe der Photographien zeigt den Ausblick von dieser Kuppe auf das Moltke-Gebirge mit dem Ri-tschu-Tale davor. Die Verbindung nach den guten Zielpunkten dieses Gebirges konnte hergestellt und der Vormarsch unbehindert fortgesetzt werden. Bild 50 und 51 entstanden kurz nach dem Abstieg und zeigen die bekannte Ri-tschu-Landschaft. Dieser Fluß hatte inzwischen eine ansehnliche Stärke erlangt und war für Karawanen schwer zu passieren, die meistens am jenseitigen Ufer nach Artschung und Serta zogen.

Nach einigen Tagen Talaufnahme wurde wiederum ein Berg erstiegen, Glo benannt, der die Möglichkeit guter Fernsicht bot. Diesmal wurde ein Gipfel erreicht, der, wie schon früher gesagt, zu einer der wichtigsten Stationen wurde. Glo 4590 m, auf den Karten 26, 31 liegend, ist ein Berg im Tschimurtach und dieser wiederum ein Teil vom Lewald-Gebirge. Der Ausblick, der sich hier bot, war nur nach N. behindert, sonst aber bis weit in den Amne-maltschin und in die Umrandungsketten des Oring-nōr hinein (Bild 53) selten gut. Auf Grund zahlreicher Argu-

mente konnte B in den Kiang-la-Bergen (Bl. 22) erkannt werden mit der davor liegenden Grenard-Ebene, weiter wurde Pe in den Deggedombu-Bergen angeschnitten und damit die Verbindung bis zum Tosson-nōr herauf hergestellt. Endlich konnten noch viele Punkte im Moltke-Gebirge bis zum Wodorasdel hinab zum Anschluß gebracht werden (Abriß II, III). Dicht bei Glo erhebt sich der Gipfel Gli 4775 m (Bl. 30), ein Zielobjekt ersten Ranges, das schon vom oben bezeichneten Punkt B aus (Oring-nōr) angeschnitten wurde und nur 20 km von diesem entfernt ist. Weitergetragen wurde das Netz von Glo aus nach Vlk und B am Tsodyara-nōr; beides photogrammetrische Stationen, die namentlich mit den Gipfeln des Amne-maltschin in Verbindung stehen und an eine trigonometrische Messung Hon-Zol angeschlossen sind. (Abriß III.)

Jenseits der schneebedeckten Rücken des Rescherdü (Bild 53) im N. wurde ein großes bewohntes Mündungsgebiet mehrerer Ströme entdeckt, das, wie sich später herausstellte, dasjenige des Kiang-tschu und des Ri-tschu ist, die sich hier in den Ma-tschu ergießen. Der Ri-tschu, am Fuße vom Glo seine ursprüngliche NW.-Richtung beibehaltend, streicht weiter am Tschimurtach entlang, durchquert das Bärental Koslows und wendet sich nach wenigen Kilometern im Halbkreis nach N. herum, speist dabei den Kanera-tsagan, eine langgestreckte, früher schon von B (Oring-nōr) aus gesichtete Seengruppe und wendet sich endlich, nur durch eine kleine Barre von den Seen getrennt, nach Osten, seinem Mündungsgebiet zu.

Der Ma-tschu, der hier von N. und NW. her, zwischen den Djanj- und Deggedombu-Bergen, durchbricht und den Kiang-tschu kurz vor dem Ri-tschu aufgenommen hat, wurde ursprünglich vom Forscher nicht erkannt. Erst später, als die Wassermenge des Stromes zu Zweifeln Anlaß gab und durch Eingeborene einwandfreie Feststellungen gemacht werden konnten, wurde dieser Irrtum berichtigt. (S. Filchners Begleitworte zur Tibetaufnahme.)

Mit Glo und dem großen besiedelten Mündungsgebiet des Ri-tschu, Rischo-warma genannt, kam die Expedition ihrer vor 14 Tagen eingeschlagenen Route bis auf 22 km nahe. Die zurückgelegte Strecke glich einem großen Kreis, dessen Radius 25 km betrug und dessen Peripherie auf der Strecke Oring-nōr—Rischo-warma um 22 km klaffte.

Hinter einem 200 m hohen Uferwall des Kanera-tsagan, den Awie-dui-Bergen (Bl. 26), erstreckt sich die weite Ebene des Kiang-tschu mit dem Hule-tschu als Nebenfluß. Diese Ebene wird von FILCHNER nach dem französischen Forscher GRENARD benannt, der hier 1894 in nördlicher Richtung durchreiste, und dessen Karten viel zur Ausfüllung so mancher Lücke im II. und III. Teil des vorliegenden Kartenwerkes beitrugen. Dem Vorgehen GRENARDs entsprechend, wurden die nördlichen Umrandungshöhen dieser Ebene als Kiang-la-Berge bezeichnet; jedoch benennen die Eingeborenen die Berggruppen vom Kiang-la-Paß (Bl. 21) ab mit Djanj (Bl. 20, 21).

Von jetzt an tritt der Ma-tschu der Expeditionsroute wieder zur Seite, fast über das ganze Kartenwerk hinweg; nur wenige Blätter bringen die Route, abseits vom schützenden Ma-tschu verzeichnet. Über die Kleinpunkte Tet, Vel und Ert hinweg geht es in SO.-Richtung und fast parallel zum ehemaligen Ri-tschu-Vorstoß, ves-Glo, zum großen Triangulationsgebiet am Tsodyara-nōr. Fast wird die Route von Glo nach Rischo-warma und weiter zu den Doppelseen nur noch durch Tempo und Kompaßpeilung getragen, jedoch konnte, durch Ausnutzung der Panoramen von den Punkten Tet, Vel (Bl. 25) und Ert (Bl. 30), die Talumrandung des Ma-tschu bis nach Rischo-warma ziemlich gut bestimmt werden, so daß für die Route mit ihrem Tempo doch noch eine brauchbare Kontrolle gewonnen werden konnte.

Die Konstruktion dreht sich jetzt vornehmlich um Pe in den Deggedombu-Bergen (Bl 25), um Sp, eine isolierte Berggruppe im Ma-tschu-Tal und um Al-Tu im Tschimurtach (Bl. 30). Von allen Kleinpunkten längs der Routen konnten einige dieser Gipfel immer wieder angeschlossen werden, so daß also dieses Stück Rischo-warma—Ert ein Ganzes bildet, das an Glo durch Uhrzeit und Tempo angeschlossen wurde, sonst aber fest verbunden wurde mit Pe, dem wichtigen Zielpunkt der Gesamtkonstruktion, mit einem Punkt in den Kiang-la-Bergen am Oring-nōr (Abriß II, III) und mit dem astronomischen Lager zwischen den Doppelseen. Die Bilder 54, 55 und 56 wurden auf dieser Strecke aufgenommen und zeigen das Tal mit dem weit verzweigten Ma-tschu. Im Hintergrunde tauchen immer wieder die Deggedombu-Berge auf, ihre Ausläufer an das

linke Ufer des Ma-tschu vorschiebend. Die diesseitigen Ufergehänge werden vom Lewald-Gebirge gebildet, im speziellen vom Rescherdü-Rücken, dem Tschimurtach- und den Rematschatschan-Bergen. Einzig die Gruppe Sp. steht zusammenhanglos inmitten des Ma-tschu-Tales (Bl. 25), zweifelsohne von den Deggedombu-Bergen durch den Ma-tschu abgetrennt, der wohl auch jetzt noch bei Eintritt des Hochwassers einen Teil seiner Wassermassen östlich Sp vorbeiführen mag.

Punkt Ert (Bl. 30) endlich tritt wieder in innige Verbindung mit dem Hauptdreiecknetz und liefert wichtige Bestimmungsstücke bis tief in den IV. Teil hinein. Hier ist es, wo der Ma-tschu fast rechtwinklig nach O. abbricht und wo ein riesiges Seen- und Dünengebiet beginnt, von einer Ausdehnung, wie es die Expedition nicht wieder zu Gesicht bekam. Dieses große Gebiet, über Bl. 29 und 30 sich hinziehend, ist mit Dünen, Tümpeln, großen und kleinen Seen wie übersät, und nur die wichtigsten und größten hiervon konnten in ihren Umrissen genauer bestimmt und eingetragen werden. Alles übrige jedoch wurde nur als Signatur wiedergegeben. Es wurden namentlich die beiden großen Doppelseen, der Tsodyara-nōr I und II, ausgemessen und konstruiert, ebenso die größeren, seeartigen Auswüchse des Ma-tschu.

An diesen Doppelseen (Bl. 29) sind es zwei große Strahlenkegel, die das Auge fesseln. Es sind die Berge Vlk und B, die den Ausgangspunkt dieser Strahlenbündel bilden. Hier begünstigte eine selten gute Fernsicht die Aufnahme zweier, vorzugsweise nach N. gerichteten Panoramen. Die Wiedergabe derselben, Bild 57 und 58, ist nicht gelungen. Es ist von dem wichtigen Hintergrund nicht das geringste zu sehen. Dort, wo sich die Bezeichnung Amne-maltschin-Gebirge befindet, ist eine ununterbrochene Reihe von Fels- und Schneegipfeln dieses gewaltigen Gebirgszuges sichtbar, und zwar so deutlich, daß an ihren Silhouetten alte Bekannte von den Dug-ri-Bergen her (Bl. 11, 15) erkannt werden konnten. Durch eine bis ins Detail erfolgte Bearbeitung dieser Bilder, nach der im Kartenentwurf geschilderten Methode der Bildmessung, gelang es denn auch, Punkt für Punkt dieser Panoramen bis zu den über 80 km entfernten Amne-maltschin-Gipfeln festzulegen und damit eine innige Verbindung zwischen dem Entwurf des II. und III. Kartenteils herzustellen.

Es würde den Rahmen dieser Darstellung überschreiten, wenn all die einzelnen, wichtigen Anschlußobjekte aufgezählt werden sollten, die sich aus den Bildern ableiten ließen. Dieselben sind vielmehr in der Hauptsache in der Karte verzeichnet und die wichtigsten davon aus dem Abriß zu ersehen. Eine besondere Erwähnung gebührt jedoch der Peilung 57° von Vlk nach dem Eisriesen FILCHNERS. Dieser Eisriese liegt im Haupterhebungsgebiet des Amne-maltschin-Gebirges und stellt mit der von FILCHNER angepeilten Spitze, wohl den höchsten Gipfel des gesamten Gebirgszuges dar. Die Höhe dieses Gipfels, hier mit 5600 m angegeben (Bl. 23), dürfte vielleicht bis 300 m höher sein, da sich die Hauptspitze aus den Photographien nur unvollkommen berechnen ließ. GRENARD gibt schätzungsweise 6500 m für diesen Berg (GRENARD, Atlas Bl. 32) und bezeichnet ihn mit Amne-matschen.

Später, für Kartengebiet IV, wurde der Eisriese zum Hauptpunkt der Konstruktion, und die geographische Länge und Breite des FILCHNER-Konstruktionspunktes harmonierte sehr gut mit dem Gipfel ROBOROWSKIS, in dessen Nähe dieser russische Forscher astronomische Observationen zur Fixierung seines Lagers vorgenommen hatte.

Die Stationspunkte Vlk und B liegen in den Rematschatschan-Bergen. Diese, im Verein mit dem Rescherdü-Rücken (Bl. 25, 26), dem Tschimurtach (Bl. 30, 31), den Tsargama- und Tsamara-Bergen (Bl. 29, 30) bis zum Ma-tschu hinüber (Bl. 28), gehören einem einheitlichen Erhebungsgebiet an, welches Dr. FILCHNER mit »Lewald-Gebirge« bezeichnete.

In der richtigen Erkenntnis von der Wichtigkeit der Stationen Vlk und B, legte FILCHNER sein in der Nähe befindliches und zwischen den Doppelseen gelegenes Lager L astronomisch während des 23.—29. August 1904 fest (Bl. 29). Gleichzeitig wurden auf diesem ebenen Terrain eine Basis von 322,29 m abgesteckt und nach der Station B 4470 m (Bl. 29) und dem Zielpunkt Hon 5010 m (Bl. 19) in der Bertrab-Kette Winkelbeobachtungen vorgenommen. Das bisherige Konstruktionsergebnis für Hon und B wurde durch diese trigonometrische Messung bestätigt; die Höhe für Hon auf 5010 m festgelegt und diejenige für B mit 4470 m bestimmt. Hon wurde durch diese Messung zu einem erstklassigen Stützpunkt der Route und zu einem der wichtigsten Festpunkte der Dreieck-

kette Ert, B, Ha und Hon, wie die Summe der Peilungen schon im Abriß II III verrät.

Die Versuche FILCHNERS, von der Kuppe Ho im Tandi-la-Rücken einen Überblick über den weiteren Verlauf des Ma-tschu zu gewinnen, erwiesen sich als fruchtlos. Nach S. und SO. konnte ein großes bereits, Tal festgestellt werden mit einem Fluß darin, der später an seiner Mündung als Buima-tschu erkannt wurde. Interessant war die Feststellung, daß dieses Tal nur durch eine Bodenschwelle von höchstens 10—20 m Höhe von dem Talboden der Doppelseen getrennt war und daß hier die Möglichkeit besteht, daß der Ma-tschu früher direkt seinen Weg nach SO., dem Laufe des Buima-tschu entsprechend, genommen haben kann. Mehrere Erkundungsausflüge nach N. machten es zur Gewißheit, daß der Ma-tschu bis auf weiteres nördliche Richtung einschlage, und ließen es geboten erscheinen, dieses interessante Gebiet möglichst eingehend zu erkunden. Es sind allein 48 Photographien, die auf die relativ kurze Strecke Vlk-Tat entfallen, und es sind speziell die Atlasblätter 29, 24, 23, die mit ihrem Peilungsnetz Zeugnis ablegen von der Summe der hier geleisteten Arbeit. Auf diese Aufnahmen näher einzugehen, sei erlassen, sie sind wiedergegeben in den Bildern 57—64, zeichneten sich durch große Tiefenschärfe aus und konnten sämtlich in Verbindung mit den Profilskizzen FILCHNERS in der bekannten Weise zum Routen- und namentlich zum Isohypsenentwurf ausgenutzt werden.

Die Route zieht sich nun durch das wiederholt gekennzeichnete Dünengebiet hindurch, dicht am Ma-tschu entlang, zunächst nordwärts. Über die Kleinpunkte Ok, Ri und Ris hinweg wird Kup erreicht. Von hier aus wird eine Teilung des Ma-tschu in zwei Arme festgestellt, von denen der linke einen größeren See durchströmt, der rechte seeartige Erweiterungen bildet. Nach NW. zu flachen die Deggedombu-Berge ab, die von hier nach O. überleitenden niederen Hügelzüge werden wiederholt durch große Quertäler unterbrochen, die aus einer weiten Ebene zu kommen scheinen. Aus dieser heraus wurde von FILCHNER ursprünglich das Zuströmen des Ma-tschu erwartet (Begleitworte zur Aufnahme) und tatsächlich muß in ihr auch der Ma-tschu fließen, macht aber wahrscheinlich ein scharfe Wendung nach SW. und kommt bei Rischo-warma zum Vor-

schein. Diese niedrigen Hügelzüge umranden das große Dünengebiet des Ma-tschu nach N. und treten gegenüber der Station Tät dicht an den Strom heran

Tat 4345 m liegt in einem Vorstoß der Drygalski-Berge, dem östlichen Grenzwall der Sand-Ebene und hat, wie aus der Karte 24 ersichtlich ist, hohen Wert als Peilstation. Hier bei Tat schlug der rätselhafte Ma-tschu erneut eine andere Richtung ein, und zwar eine fast südöstliche. Das rechte Ufer wird von den Abhängen der Drygalski-Berge umsaumt; auf dem linken Ufer wechselten versandete Mündungsgebiete von Bergbächen mit den hügelartigen Vorposten der Bertrab-Kette. Diese, in nicht allzuweiter Entfernung mit ihren Felsgipfeln nach SO. vorbeistreichende Kette mußte dem Vordringen des Ma-tschu bald Halt gebieten und mußte ihn zwingen, eine Richtung parallel ihrer eigenen einzuschlagen. In dieser Voraussicht tauchte in FILCHNER der Gedanke auf, einen neuen Festpunkt in dieser Kette zu suchen und in Beziehung zu bringen mit dem gutbestimmten Hon.

Vom Lager LII (Bl. 24) aus bot sich ein unbehinderter Blick auf Hon. Eine Basis von 240,21 m und eine Reihe von Winkelbeobachtungen nach Hon und Zol (Bl. 28) bildeten das Aufnahmeresultat des 30. August. Es mußte also gelungen sein, die geographische Länge und Breite des Lagers L geodatisch zu übertragen, einmal zu Hon, dann zurück zum Lager LII und nun weitergetragen nach Zol, dem Fixpunkt in den Tießen-Bergen. Diese Kalkulation hat sich beim Entwurf der Karten als richtig erwiesen, die Wahl des Fixpunktes Zol fiel insofern noch glücklich, als damit ein Zielpunkt der Station ho (Bl. 24) getroffen wurde. Mit Hon und Zol waren dadurch zwei weithin sichtbare Hauptstützen der Route geschaffen, und mit Beruhigung konnte die Expedition den Vormarsch antreten.

Kleinpunkt Mm (Bl. 24) und Punkt 10^{05-54} (Bl. 23) zeigen mit ihren Bildern 65 und 66 einen neuen Charakter in der Ma-tschu-Landschaft. Die Gebirge treten näher an den Strom heran, ein lebhaftes Dahinströmen des Ma-tschu wird vom Forscher wahrgenommen. Die Mündungstrichter der Zuflüsse sind versandet, ihr Wasser rollt schubweise über den Sand. Karte 23 birgt eine Reihe von Fernpeilungen nach Za, Zi, Zu und schließlich nach dem Eisriesen. Sämtliche Punkte liegen im Amne-maltschin-Gebirge, ein Entwurf dieser Berge in Formlinien hatte zu weit geführt. Funf Kilometer gegenüber dem Doppelgipfel Zol (Bl. 28), welcher in einer, vom Forscher mit „Tießen-Berge“ bezeichneten Gebirgsgruppe liegt, und etwas nördlich

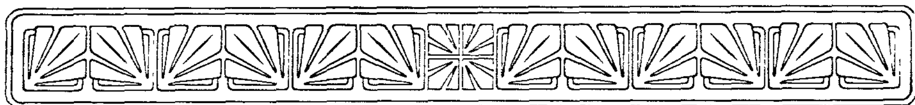
vom Lager LIII. setzte der vermutete Süd-Vorstoß des Ma-tschu ein (Bild 67). Jetzt zeigte sich, welcher Wert Zol und speziell Hon zuzumessen ist Bis weit in den IV. Teil hinein bleiben sie im Verein mit dem vielangeschnittenen Vch (Bl. 23) Stützpunkte von höchster Wichtigkeit für den Routenentwurf. Bild 68 von Zg aus aufgenommen, zeigt uns den Mat-schu in der Yach-yung-Ebene. Diese große Ebene erstreckt sich weit nach O. und bringt einen wasserreichen, namenlosen Zufluß von dort, der am Fuße von Az seine Vereinigung mit dem Ma-tschu findet. Etwas weiter südlich, bei Rst, führt eine Furt zum Ta-lu nach Artschung, jenen großen Eingeborenensiedlungen, die zwischen den Haupterhebungen des Amne-maltschin an dem linken Ufer des Ma-tschu liegen sollen.

Als letzten Hauptstationspunkt im Reigen der vielen wichtigen Kleinpunkte des dritten Kartenteiles hat die Route jetzt Ha 4480 m (Bl. 28) erreicht. Dieser Berg, an dessen Fuß der Buima-tschu mündet, jener Bach, der schon am Tsodyara-nōr besprochen wurde, gehört zu den Buima-ri-Bergen und diese wiederum zu Gebirgsgruppen, die vom Ma-tschu umschlossen, von FILCHNER mit »Drygalski-Berge« bezeichnet worden sind. Von Ha aus gelang es schließlich, über V (Bl. 29) und über St 4690 m (Bl. 28) hinweg Anschluß zu erlangen an das Triangulationsgebiet am Tsodyara-nōr, wodurch das Hauptdreieck B-Hon-Ha seinen Abschluß gefunden hat (Abriß II—III).

Gegenüber der Station Ha erhebt sich der große Berg St 4690 m in den Marien-Bergen, den Ausläufern des Lewald-Gebirges. Er bildet ein ausgezeichnetes Ziel an der Grenze des III. Teiles und ist zum wichtigen Bindeglied zwischen dem III. und IV. Teil geworden. Jenseits des Matschu finden diese Bergzüge ihre Fortsetzung in den Yach-chre-Bergen, die wiederum zur »Bertrab-Kette« weiterstreichen. Diese letztere, vielgenannte Kette beginnt nördlich Hon (Bl. 19) als schroffer, etwa 5000 m hoher Grenzwall des Ma-tschu und seiner Nebenflüsse, streicht von NW. nach NO. und gehört zum System des Amne-maltschin-Gebirges.

Schließlich wurde die Karte 28 über ihren Rahmen hinaus in das Gebiet des III. Teiles hinein ausgedehnt, in der Absicht, einen natürlichen Abschluß für den III. Teil zu suchen, der in dem Zufluß des Yach-tschu zum Ma-tschu gefunden wurde.





IV. Teil.

Gebiet: Yach-tschu—Gotschun-gomba. Lager LV—LXXI, 8 Blätter.

Die Geländeaufnahme dieser 8 Blätter schließt sich würdig derjenigen des II. und III. Teiles an. Bis zum Stationspunkt Glo (Bl. 39) kann von einem geschlossenen Dreiecknetz gesprochen werden, das in festem Zusammenhang mit den Dreiecken des II. und III. Kartenteiles steht. Infolge der feindseligen Haltung der Eingeborenen, die hier bei Glo im Lager vom 14. bis 15. September in einen räuberischen Überfall ausartete (Rätsel d. M., S. 224), wurde weiterhin die topographische Tätigkeit Dr. FILCHNERS sehr behindert, und die Aufnahmemethode sank mehr und mehr auf das Niveau von Routenaufnahmen mittels Marschzeit und Tempo herab.

Die Mäanderbewegung der Route hält zunächst an und diese bleibt an der Seite des Ma-tschu. Der Reiseweg ist 304 km lang und das zur kartographischen Darstellung gelangte Gebiet 4000 qkm groß.

FILCHNER hat hier einen Punkt astronomisch gemessen und zwar:

Lager LXV, 14.—15. September an der Da-tschu-Mündung (Bl. 39)
$\varphi = 33^\circ\ 58.2'$ $\lambda = 99^\circ\ 20.8'$ östlich von Greenwich.

Astronomische Positionen anderer Forscher existieren hier nicht. Dr. FILCHNER durchquerte durchaus jungfräuliches Gebiet.

Basismessungen mit anschließenden Entfernungs- und Höhenbestimmungen unterblieben bis zum Schlusse der Expedition ganz, da aus oben angeführten Gründen jede zeitraubende Arbeit vermieden werden mußte und die Expedition bestrebt war, so schnell als möglich Sung-p'an-t'ing zu erreichen. Dagegen wurde noch eine große Zahl von Photographien aufgenommen, die in der Hauptsache und wenigstens für 6 Kartenblätter wie beim III. Teil ausgebeutet werden konnten. Der Kartenentwurf für alle Blätter ist hinreichend gut fundamentiert und stützt sich neben dem

astronomischen Punkt auf die Hauptsignalpunkte des III. Teiles. Diese vom II. und III. Teil übernommenen Hauptstützpunkte sind St (It) 4690 m in den Marien-Bergen (Bl. 36). Hon 5010 m in der Bertrab-Kette (Bl. 19) und vor allem der Eisriese 5600 m, der höchste Gipfel im Amnemaltschin-Gebirge. Dieser Eisriese wurde im Teil III (S. 98) schon näher beschrieben, und es zeigt namentlich Abriß IV, welche große Bedeutung dieser Gipfel für den Entwurf des IV Kartenteiles gewinnt.

Folgt man an der Hand der Karten dem Expeditionsweg, so ist es zunächst Blatt 36, auf dem ein größerer Strahlenkegel das Auge fesselt. Tt 4345 m, das Zentrum dieser Strahlen, liegt in der Flucht des südlichen Vorstoßes des Ma-tschu vom Lager LIII (Bl. 28) her und nur wenige Kilometer von der Mündungsstelle des Yach-tschu in den Ma-tschu entfernt. Diese Station, auf einem Hügel des Lamascha-rich gelegen, wurde durch Rückwärtseinschnitt auf Punkt 4565 m in den Marien-Bergen, auf Ti (Mom) 4510 m in den Yach-chre-Bergen (Bl. 36) und endlich auf Hon 5010 m in der Bertrab-Kette bestimmt. (Abriß III.) Die Ausnutzung des hier aufgenommenen Rundpanoramas, in Verbindung gesetzt mit FILCHNERS topographischen Aufnahmen, lieferte eine ganze Reihe sehr guter Bestimmungsstücke, so daß dieser Punkt seinen Vorgängern vom III. Teil wie Ha und Tät vollständig gleichwertig erachtet werden muß. Bild 70 zeigt die eigenartige Ma-tschu-Landschaft: niedrige Höhenrücken, die 2—300 m ansteigen, umsäumen den Ma-tschu. Nach S. zu verschwindet der Strom in der Klause, dicht dahinter taucht das Richthofen-Gebirge auf. Der Eisriese konnte nur ganz verschwommen auf dem Bilde festgestellt werden und nur unter Zugrundelegung einer Kompaßpeilung.

Von nun an nimmt der Ma-tschu eine südöstliche Richtung an und mit ihm die Route. Die Aufnahme wird auf diesem Vorstoß durch drei Hauptstationen gehalten. Es sind dies die Punkte AB 4500 m (Bl. 40), Ern 4370 m (Bl. 42) und ess 4405 m (Bl. 41). Auf allen drei Stationen wurden photographische Aufnahmen gemacht und in der bisherigen Weise vom Forscher bearbeitet. Auf 10 km rechts und links der Route konnte das Gelände aufgeklärt und kartographisch bearbeitet werden, auf weitere Entfernung hinaus war es jedoch unmöglich, da die

Kämme des Richthofen- und Penck-Gebirges immer näher an den Ma-tschu herantreten und in diese Kämme hinein kein Erkundungsvorstoß gemacht wurde. Die Erosionstätigkeit des Ma-tschu tritt immer mehr in Erscheinung, die Talwände steigen schroff und steil bis 500 m über dem Strom empor.

Südlich Tt auf Blatt 40 liegt die Klause, von Dr. FILCHNER so benannt, weil hier der Ma-tschu die Bergrücken des Rónia-gama und des Dangdang-schinna'ch durchsägt (Bild 71, 72).

Vor dieser Klause liegt ein Talboden, Rónia-warma genannt, wo der Rónia-gama-tschu, ein größerer Gebirgsbach, in den Ma-tschu rechtsseitig mündet. Hinter der Klause, also südlich davon, mündet ebenfalls rechtsseitig der Kuku-usu. Nach den Messungen FILCHNERs ist dieser Bergstrom der drittgrößte Nebenfluß neben dem Ri-tschu und Kiang-tschu, von der Quelle des Ma-tschu ab gerechnet. Er ist tief und reißend und muß weit im S., im Kaiser-Wilhelm-Gebirge, entspringen. Zwei wichtige Zielpunkte sind hier zu nennen; westlich der Klause ist es Rut 4675 m im Rónia-gama und östlich derselben Rt 4725 m im Dangdang-schinna'ch. Letzterer namentlich wurde zum Festpunkt der Route, ist vom III. Teil aus schon angeschnitten worden und wurde es weiter von allen Hauptstationen auf dem Südostvorstoß der Route nach Fi im Kaiser-Wilhelm-Gebirge.

Kurz vor der Mündung des Kuku-usu wurde Bild 73 aufgenommen; die Mündungsstelle selbst zeigt Bild 74. Diese, wie auch die vier weiteren Bilder bis Nr. 78 zeigen das völlig Neuartige in der Ma-tschu-Landschaft. Die Berge treten in fast ununterbrochener Folge bis dicht an den Fluß heran, an ihrem Fuße in jähen Steilterrassen zum Strome abstürzend. Namentlich ist es die rechte Talwand des Stromes, die unter Böschungswinkeln von 40° bis 60° emporsteigt, zu Rücken und Kammlinien, die 600 m über dem Ma-tschu und seinen Nebenflüssen liegen. Im Dar'chtschendo des Richthofen-Gebirges haben wir sogar ein Erhebungsgebiet, das mit seinem höchsten Gipfel Sk 4930 m etwa 800 m über dem Bett des Kuku-usu liegt. Die beiderseitigen Talwände des Ma-tschu treten jetzt so nahe aneinander heran, daß für diesen Strom noch ein kaum 1 km breites Tal übrig bleibt; dennoch ist der Fluß noch

stark verzweigt, die ganze Breite des Tales mit seinen Verästelungen ausfüllend, zahlreiches Geschiebe und Schottermassen zwischen seinen Armen absetzend.

Mit A B 4500 m in den Kunia-Bergen des Richthofen-Gebirges (Bl. 40), ist die erste der vorgenannten wichtigen Stationen erreicht. Eine gute Fernsicht und eine vortrefflich gelungene photographische Aufnahme (Bild 79) lohnten dem Forscher seinen mühevollen Aufstieg. Das sich hier fast in seiner ganzen Ausdehnung präsentierende Penck-Gebirge zeigt einen eigentümlichen Rundhöckertypus. Nur die dem Ma-tschu zugekehrten Randflachen sind tief eingefressen und eingekerbt und durch Erosion der Zuflüsse des Ma-tschu zu Kunstformen gebildet. Einige Zielpunkte des III. Teiles konnten erkannt werden, alle bisherigen des IV. Teiles wurden angeschlossen und neue Zielpunkte im Kaiser-Wilhelm-Gebirge angeschnitten. Der Eisriese konnte diesmal besser gesichtet werden, und mit 5010 m wurde ein Gipfel im Wagner-Gebirge angeschnitten, der in der Nähe der später dort vorbeiführenden Route lag. Daß jenseits dieses Gebirges ein tiefes Tal führen müsse, konnte wohl vermutet werden, daß aber darin zum Teil der Ma-tschu wieder in nördlicher Richtung dahinströme, blieb dem Forscher zunachst verborgen.

In rascher Folge werden nun die Stationen Ern (Bl. 42) und ess (Bl. 41), beide auf vorspringenden Bergzungen des Richthofen-Gebirges gelegen, erstiegen. Von hier aus wurde das Geländebild nach allen Seiten vervollständigt und, wie vorher von A B das Penck-Gebirge, so jetzt von ess aus das Richthofen-Gebirge in seiner hauptsachlichsten Ausdehnung kartographisch ergründet. Die ostlich des Ma-tschu gelegenen massigen Höhen wurden von FILCHNER als eine Hochfläche mit blasenartigen Erhebungen gezeichnet, die durch größere Bergbache in mehrere parallel verlaufende Rippen zerschnitten ist. Diese einzelnen Rippen führen bei den Eingeborenen verschiedene Namen, haben aber ein geschlossenes Rückgrat, das nach O. steil zu einem später von Glo (Bl. 39) gesichteten tiefen Tal und teilweise zum Ma-tschu-Tal selbst abstürzt. Dieses große Berggebiet, mit den Yach-chre-Bergen (Bl. 36) beginnend, und sich in dem Pa-tschong-la (Bl. 36), dem Dangdang-schinna'ch, der Goya-gama-Kette und den Peip-Bergen (Bl. 40) fortsetzend und endlich schließend

mit den Tschegge-gomba-Bergen (Bl. 39. 41), hat Dr. FILCHNER als Penck-Gebirge bezeichnet.

Die westlich vom Ma-tschu befindlichen Erhebungen tragen den Charakter eines Kammgebirges, wie dies auf dem Bild 81 deutlich in Erscheinung tritt. Dieses Gebirge streicht parallel zur Rheinbaben-Kette, der höchsten Erhebung des Kaiser-Wilhelm-Gebirges, und ist von diesem durch weite, muldenartige Talflachen getrennt, in denen wahrscheinlich der Kuku-usu mit seinen Nebenflüssen dahinströmt. Dieser Nebenfluß des Ma-tschu ist es auch, der dies Kammgebirge bei SK 4930 m (Bl. 40) durchbricht und dadurch die drei Berggruppen Ronia-gama, Ronia-goma (Bl. 40) und Lamascha-rich (Bl. 36) nach N. zu abtrennt. Südlich dieses Durchbruches führen einzelne Gruppen dieses Gebietes folgende Namen: Dar'chtschendo, Kunia-Berge (Bl. 40), Bonia- und Barguin-Berge (Bl. 42). Dieses bis zu 5000 m ansteigende Kammgebirge nennt Dr. FILCHNER das »Richthofen-Gebirge«.

Das im S. vorgelagerte Kaiser Wilhelm-Gebirge gebietet mit seinen Bergriesen jedem weiteren Vordringen des Ma-tschu Halt. Er wird von seiner bisherigen SO.-Richtung abgedrängt und fließt nun direkt nach O., wie dies auf Bild 81 deutlich erkennbar ist. Am Fuße der Bergzunge (Bl. 41) im Lager LIX, in deren Nähe der von S. kommende Schater-tschu mündet, konnte FILCHNER erkennen, daß auch diese neue Richtung des Ma-tschu nicht von langer Dauer sei und daß Bergzüge parallel dem Penck-Gebirge und vom Kaiser-Wilhelm-Gebirge herüberstreichend, den Strom in neue Bahnen drängen. Nachdem der Entschluß gefaßt worden war, die Expedition in das Kaiser-Wilhelm-Gebirge hinein fortzusetzen, konnte nur noch von Sch II aus, in der Donia-Gruppe (Bl. 43) und auf Grund der Konstruktion im Da-tschu-Tale (Bl. 41, 39) gefolgert und zum Teil festgestellt werden, daß der Ma-tschu nach 12 km Ostrichtung seinen Weg wieder direkt nach N. nehme, in einem tief eingeschnittenen Tale. Somit umkreist also dieser merkwürdige Strom das Penck-Gebirge in seinem südlichen Teile, den Tschegge-gomba-Bergen, bis zu dem von W. einmündenden tiefen und breiten Tale, das nun selbst die östliche Grenze des Penck-Gebirges bildet.

Es sei hier besonders betont, daß für die nach N. gerichtete Strecke

des Ma-tschu, wie sie auf den Blättern 41, 39 verzeichnet worden ist, wenig positive Bestimmungen vorlagen. Von der später zu besprechenden Station Sch II 4930 m aus in der Rheinbaben-Kette des Kaiser-Wilhelm-Gebirges (Bild 82) deuteten nur Nebelballen die ungefähre Richtung des Stromes an. Die Festsetzung der Knickstelle Ost-Nord ist als ziemlich sicherstehend zu bezeichnen; die Fußpunkte der von Lager LIX und von Sch II aus bestimmten Berggruppe Wel 4700 m (Bl. 41) bietet sichere Gewähr für die richtige Lage dieses Knies. Dann gelang es weiter durch Bestimmung identischer Bergköpfe und Landschaftsmarken von Sch II und von Glo 4565 m (Bl. 39) aus, die Mündungsstelle des schon oben besprochenen großen Tales, der Ostgrenze des Penck-Gebirges, am Südfuße des Wagner-Gebirges festzustellen.

Dieses breite und tief eingeschnittene Tal, dessen Sohle von Glo aus nicht eingesehen werden konnte, wäre ebenfalls für den Ma-tschu-verlauf, entsprechend der Richtung des dort verzeichneten Nebenflusses, in Betracht gekommen, wenn sich von Glo aus die Wagner-Kette nicht als ununterbrochener Gebirgszug präsentiert hätte, die keine dem Ma-tschu entsprechende Durchbruchsstelle in nordwestlicher Richtung erkennen ließ. Da nun aber der Ma-tschu in dieser Richtung beim astronomisch bestimmten Lager LXV hinter Kr und Th hervorkommt, so bleibt nur die in den vorliegenden Karten vertretene Annahme, daß der Ma-tschu zwischen Wagner- und Hellmann-Kette durchbricht. Es ist also die verzeichnete Stromrichtung auf dieser Nordstrecke als dem wirklichen Verlauf des Ma-tschu ähnlich zu bezeichnen, ebenso der große linke Nebenfluß. Die Täler selbst, wie die dort verzeichneten Isohypsen und Felsen bis hoch zu den Kämmen hinauf, sind hypothetisch aufgebaut und das Ganze als Versuch zu betrachten, dieses interessante Gebiet auf Grund der vorhandenen Photographien und des schon erheblich zusammengeschmolzenen Materials zur Darstellung zu bringen.

Hier beim Lager LIX (Bl. 41) stand der Forscher vor einer ähnlichen Aufgabe wie beim Kalanam-nōr im III. Teil. Ein Südvorstoß in das Kaiser-Wilhelm-Gebirge sollte unternommen werden, und die Wasserscheide zwischen Huang-ho und Jang-tzi-kiang bestimmt werden. Hier wie dort dasselbe Ergebnis, nur daß die Rolle des Rit-tschu und Serg-tschu hier

im IV. Teil der Da-tschu und Do-tschu übernahm. Am Schater-tschu aufwärts, jener auf Bild 81 verzeichneten weißen Linie, bewegte sich die Expedition zwischen dem Barguin-schazönn mit dem wichtigen Zielpunkt II 4905 m und den Bargunansa-Bergen aufwärts, dem Lager LX zu. Die ersten Topa-Siedlungen, Bargunansa genannt, wurden beruhrt und damit ein Gebiet betreten, dessen Bevölkerung sich der Expedition als entschieden feindlich gesonnen erwies. FILCHNER erstieg nun den höchsten Punkt der Donia-Gruppe, nämlich Fi 5000 m (Bl. 43), machte hier auf Station Sch II 4930 m die üblichen Kompaßpeilungen und nahm ein selten gut gelungenes Rundpanorama auf. Eine prachtige Fernsicht lohnte den mühsamen Aufstieg.

Zum zweitenmal stand Dr. FILCHNER inmitten der Felsriesen des Kaiser-Wilhelm-Gebirges, zum zweitenmal mußte er erkennen, daß die gesuchte Wasserscheide zwischen den größten Strömen Chinas noch beträchtlich weiter im S. lag. Das Tal des Da-tschu war bis zum Querriegel Tel 4760 m in den Ka-gang-Bergen deutlich einzusehen, nördlich begrenzt von den fast senkrecht abstürzenden Höhen der Hahn-Kette. Das Anstiegtal war rückwärts zu verfolgen: die Hauptstationen der bisherigen Route mit all ihren Zielpunkten konnten deutlich erkannt werden, und über der Wagner-Kette hinweg erschien wieder, allerdings nur schemenhaft, die Silhouette des Eisriesen im Anme-maltschin-Gebirge. Diese Station wie auch spater Glo 4565 m (Bl. 39) sind die wichtigsten des ganzen IV. Teiles und etwa Glo, Vlk und B im III. Teil an die Seite zu stellen.

Die Hohenzahlen der Stationen, die auf Barometermessungen beruhten, mußten speziell für die Kleinpunkte Ern, ess und für einzelne Messungen in der Donia-Gruppe zum Teil recht erhebliche Korrektionen erfahren. Die Höhenberechnungen von Ern und ess, nach der auf Seite 51 geschilderten Methode, ergaben nach den umliegenden, zum Teil schon mehrere Male in der Höhe festgelegten Zielpunkten Bestimmungen, die um einen fast konstanten Betrag von 60 m zu tief lagen. Da der Ma-tschu ein ziemlich gleichmäßiges von Dr. FILCHNER bestimmtes Gefälle hat, und deshalb auch die Höhe des Wasserspiegels am Fuße dieser Stationen hinreichend genau bekannt war, so ließen sich die Höhen dieser

beiden Stationen namentlich von A B (Bl. 40) aus entsprechend gut berechnen. Ern, das von Dr. FILCHNER mit 4310 m gemessen wurde, bestimmte ich mit 4370 m, ess gemessen mit 4340 m, ergab 4405 m. Ähnlich verhält es sich mit der Donia-Gruppe (Bl. 41, 43).

Hier kommt wohl noch eine Verwechselung der Stationen in Betracht. Die Lagerhöhe (Lager LX) mit 4570 m ermittelt, stimmt gut und ist, was von Bedeutung scheint, aus einer Siedethermometer-Bestimmung hervorgegangen. Randgebiet Zl (Bl. 43) mit 4710 m stimmt ebenfalls, aber dann kommen Sattel Sch I — Sch II gemessen 4930 m und Fi (Sch II) gemessen 5070 m, gegenüber den Photobestimmungen 4890 m bzw. 4930 m. Möglich wäre eine Verwechselung einmal zwischen Sattel und Sch II der Karte und das andere Mal müßte Fi der Notizen und Fi der Karte identisch sein. Im letzteren Falle wäre nur eine Differenz für Fi mit + 70 m für die Aneroidbestimmung vorhanden. Jedenfalls sind die in der Karte verzeichneten Punkte mit der erforderlichen Sorgfalt von ess angeschnitten und berechnet worden, und es brachten von Sch II aus die auf dieser Basis vorgenommenen Höhenberechnungen für alle Geländepunkte des Umkreises Ergebnisse, die in vollem Einklang zu allen bisherigen und weiteren Höhenberechnungen standen. In der Folge mußten noch zwei weitere Lagerhöhen berichtigt werden, und zwar wurde Lager LXI (Bl. 43) gemessen 4360 m in 4500 m geändert und Lager LXII (Bl. 45) von 4260 m in 4340 m geändert, auf Grund sorgfältiger Berechnungen.

Jetzt, wo der Forscher sich anschickte, den Kamm des Kaiser-Wilhelm-Gebirges zu verlassen, galt seine Hauptsorge einer detaillierten Talaufnahme zwischen Hahn- und Rheinbaben-Kette. Nach N. zu war dank der vielen Hauptzielpunkte, wie F 4830 m (Bl. 42) und 4800 m (Bl. 40) in dem Richthofen-Gebirge, Rt 4760 m (Bl. 39), Ne 4775 m und Rt 4725 m (Bl. 40) im Penck-Gebirge, dann 5010 m (Bl. 39) in der Wagner-Kette und darüber hinweg der Eisriese im Amne-maltschin-Gebirge und endlich II 4905 m (Bl. 41), ein festgefügtes und mit dem III. Kartenteil innig verbundenes Dreiecknetz geschaffen, das Gewähr für eine sichere, maßstabsgetreue Lage der gesamten Konstruktionsobjekte bot. Unter den nach O. und SO. gerichteten Peilungen erlangten später diejenigen nach Kr 4775 m (Bl. 39) und Di 4740 m (Bl. 41) in der Hell-

mann-Kette, nach 4780 m (Bl. 38), nach 4835 m (Bl. 41) und nach Tel 4760 m (Bl. 43) in dem Friederichsen-Gebirge, erhöhte Bedeutung.

Die Rheinbaben-Kette mit ihren schneebedeckten Felshäuptern NW.—SW. an dem Standpunkt Dr. FILCHNERS vorbeistreichend, bildet ebenso wie die Bayan-kara-Kette und der Wodorasdel im III. Teil des Kartenwerkes einen Teil des Kaiser-Wilhelm-Gebirges. Die Bezeichnung Rotöng-schinna'ch, Donia-Gruppe, die Tsa-ri-, Donia- und No-gang-Berge (Bl. 43) wurden von den Topa-Leuten entnommen und bilden wieder die Namen für Unterabteilungen der Rheinbaben-Kette. Parallel zu dieser, aber nordöstlich zu Dr. FILCHNERS Standpunkt auf Fi. streicht die Hahn-Kette, vom Forscher so benannt, mit ihren 4900 m-Höhen vorüber. Am S.- und W.-Fuße ihres Hauptkammes, vom Do-tschu und Schater-tschu begrenzt, sendet sie nach NO. zu strahlenförmig gegliederte Fühler aus, die dann schließlich zu einer zwischen Ma-tschu und Da-tschu verlaufenden Bergkette überleiten, die von FILCHNER mit Hellmann-Kette benannt wurde. Die Richtung und der Verlauf der zwischen diesen Fühlern dahineilenden Bergbäche, die Täler selbst bis zu den Berglehnen der durch Peilungen festgelegten Gipfelzüge hinauf, sind nur auf Grund von Argumenten aufgezeichnet worden und stellen einen Versuch zur Entwirrung des Geländebildes dar, die dort verzeichneten Niveaulinien haben nur noch den Wert von Gefühls-Isohypsen. Auch bei dieser, der Hahn-Kette, konnte eine ganze Reihe von Bezeichnungen für einzelne Berggruppen bei den Eingeborenen erkundet werden: auf Blatt 41 ist es der Barguin-schazönn, auf Blatt 43 die Damu-Berge, der Ragtsa-, Dogosch- und Scha-gang-Rücken.

Folgen wir der Expedition im Do-tschu-Tal nach Topa. Vom Lager LX (Bild 83) ging es zwischen Ar und Zos (Bl. 43) zu einem Nebenflüßchen des Do-tschu und zu diesem selbst hinab (Bild 84—85). Der Do-tschu kommt aus einem bewohnten Tal in ansehnlicher Stärke heraus, und die Expedition blieb ihm bis zur Einmündung in den Da-tschu zur Seite. Von S. her strömen ihm wiederholt größere Bäche zu, beim Lager LXI (Bild 86) der Tsunakami-tschu. Nach N. zweigt ein Talu ab, der in fünf Tagen nach Artschung führen soll, und kurz darauf kommen die ersten Zelte von Do-yung, eine Siedlung von 85 Zelten, in Sicht. Die Bilder 87 bis 91 zeigen das Talgebiet des Do-tschu, fast alle

mit dem massigen Block Tel 4760 m in den Ka-gang-Bergen (Bl. 43) im Hintergrund, der wie ein Sperriegel quer vor der Talrichtung liegt. Ganz wie in der Koslow-Ebene, Teil III, kam auch hier bei Topa-Do-yung aus südlicher Richtung ein großer Bergstrom hervor, der Da-tschu, der nach der Aufnahme des Do-tschu nordwärts als starker Strom weiterfließt, ebenso wie im III. Teil der Ri-tschu. Dr. FILCHNER beschloß, diesen Fluß aufwärts zu verfolgen bis zur Quelle, sah sich aber plötzlich gezwungen, sein Vorhaben aufzugeben (Rätsel d. M., S. 190), weil durch das Aufschlagen des Lagers LXII in unmittelbarer Nahe eines großen, heilig gehaltenen Obos (Bild 92) die Topa-Leute von Stund an eine feindliche Haltung zeigten und unter Drohungen einen schleunigen Rückzug forderten. Unter diesen Umständen hielt es der Expeditionsleiter für geraten, weder Da-tschu aufwärts nach Tsiamdo zu ziehen, noch den hier abzweigenden Ta-lu nach Sung-p'an-t'ing, der in 32 Tagen nach dort führen sollte, einzuschlagen, sondern einen eiligen Rückzug zum Ma-tschu anzutreten.

Die Aufnahme hatte unter diesem Rückzuge zunächst noch nicht zu leiden: sie vollzieht sich in der üblichen Weise als Talaufnahme bis zum Ma-tschu hinauf in nördlicher Richtung. Topa—Do-yung, das jenseits der Route und des Da-tschu lag, wurde wieder erreicht und zwischen dem Dawsu-Rücken und den Dari-Bergen einerseits und den Ka-gang-Bergen anderseits ein neben einem Bach laufender Ta-lu festgestellt, der eine kürzeste Verbindung nach Sung-p'an-t'ing in 25 Tagen über Ngaba herstellen soll. In diesem engen Tal lagen zahlreiche Zelte, die zu der 300 Zelte zählenden Siedlung Topa-Dodi gehören. Die Aufnahme im Da-tschu-Tal konnte sich weiter bis zur Nase Vt der Ka-gang-Berge (Bl. 43) nur auf die unmittelbar die hohen Talwände krönenden Gipfel stützen, zwischen denen sich der Da-tschu schluchtartig eingegraben hatte. (Bild 93—95.) Von Vt an erweiterte sich das Tal beträchtlich. Der Blick nach N. zu wurde freier, die beiderseitigen Talhänge, rechts der Ka-gang-Berge und links der Domu-Berge, traten mehr und mehr auseinander, und die Zelte einer neuen Siedlung kamen in Sicht.

Vom Lager LXIII (Bl. 43) aus, am Tsiau-tschu, einem größeren Zufluß des Da-tschu, wurde im N. zum erstenmal Glo 4565 m (Bild 96) im Friederichsen-Gebirge gesehen, ein Gipfel, von dem aus die topogra-

phische Aufnahme dieses Gebietes in erfolgreicher Weise abgeschlossen werden konnte, und von wo es infolge eines gut gelungenen Rundpanoramas möglich wurde, das zwischen der großen Routenschlinge AB. ess. Sch II, Lager LXII und Glo belegene Gelände, wenn auch teilweise nur fragmentarisch, zu ergänzen.

Östlich tritt nun die Route an einen etwa 4800 m hohen Gebirgszug heran, der von Dr. FILCHNER mit Friederichsen-Gebirge bezeichnet wurde. Von Glo aus gesehen, fällt dieses Gebirge dachartig bis an den Rand des Da-tschu-Tales ab, wird von zahlreichen Rinnen durchquert und zersägt und stürzt in einer 300—400 m hohen Stufe zum Da-tschu selbst ab. Diesem gegenüber, also westlich vom Da-tschu, steigt in ähnlicher Weise die schon früher besprochene Hellmann-Kette empor. Die einzelnen Gruppen und Ausläufer dieser Haupterhebungszüge wurden von den Eingeborenen verschieden benannt, und so haben wir im Friederichsen-Gebirge die Tsa-luch- und Gabi-batschun-Berge (Bl. 41); in der Hellmann-Kette die Tschiang-lu- und Ni-yung-Berge (Bl. 43, 41). Die Konstruktion ruht jetzt hauptsächlich auf den Zielpunkten Fl 4635 m in den Ka-gang-Bergen, auf Di 4740 m in den Tschiang-lu-Bergen (Bl. 41) und auf V 4650 m bzw. IV 4755 m im Friederichsen-Gebirge (Bl. 39). Dazwischen zahlreiche Ziele untergeordneter Bedeutung, die jedoch alle dazu beitragen den Entwurf sicherzustellen, die aber aufzuzählen zu weit führen würde.

Ein weiterer großer Topa-Stamm wurde jetzt mit der Siedlung Gabi-batschun berührt (Bild 97, 98), jedoch entstanden keinerlei Mißhelligkeiten mit den Bewohnern. Vor der Station I mündete der Darcha-tschu, ein größerer Bergbach, in den Da-tschu (Bild 99). In dem Tale des ersteren führte ein Ta-lu nach einem großen Platz, Mabarma genannt, der weit in SO. gelegen sein soll. Von Station I aus, einer Nase der Gabi-batschun-Berge, wurde vom Forscher eine große Zahl Peilungen aufgenommen und photographische Aufnahmen gemacht (Bild 99).

Einem neuen Topa-Zeltdorf gegenüber, Topa-Da-yung genannt, wurde Lager LXIV bezogen. Hier war es, wo sich das Expeditionsmitglied, der chinesische Lehrer Li, von der Karawane trennte und mit einem besonderen Auftrag Dr. FILCHNERS (s. Rätsel d. Ma-tschu, S. 196) einige

Tage später mit chinesischen Händlern seinen Weg über Kanser nach Tau-tschóu fortsetzte. Die von ihm auf seinem Wege gemachten geographischen Notizen gaben nur ein unsicheres Bild von den durchzogenen Gebieten, sind auf Tagemarschen aufgebaut, und die Route ist roh nach Himmelsrichtungen orientiert worden. Trotz alledem ist auf eine kartographische Wiedergabe dieser Notizen nicht verzichtet worden, weil namentlich bezüglich der Flußläufe, Streichrichtung der Gebirge und Benennung der Siedlungen in diesen unbekannten Gebieten auch die dürftigsten Mitteilungen von hohem Interesse sind. In den Begleitworten zu Teil IVa (1 : 250000) wird die Route Lis näher besprochen werden.

Da, wo Li vom 14.—18. September (Bl. 41) sein erstes Lager in Da-yung bezog, kommt aus der Hellmann-Kette ein starker Bach, der Ni-tschu, heraus, dem schon recht erheblich gewachsenen Da-tschu neue Wassermengen zuführend. Dr. FILCHNER zog am 14. September an den Ausläufern der Gabi-batschun-Berge entlang, kreuzte einen starken rechten Nebenfluß des Da-tschu und den nach Kanser führenden Ta-lu, den Li vier Tage später einschlug, und schwenkte um die massigen Zielberge V und IV herum (Bl. 39). Beiden gegenüber liegen α und β, auf der Rückenlinie eines 4630 m hohen, langgestreckten und sehr steilen Berges, der im Verein mit einem im S. anschließenden Berg, Mm—II, den Daschu zwingt, in schluchtartig ausgegrabenem Bette wieder nach Norden zu schwenken. Noch eine letzte vorspringende Nase, o des Friederichsen-Gebirges wird passiert, dann ist die Mündungsstelle des Da-tschu und damit der Ma-tschu selbst erreicht. Der Da-tschu ist also der vierte, rechte Hauptnebenfluß des Ma-tschu und ist dem Ri-tschu an die Seite zu stellen.

Hier an der Mündung dieses Nebenflusses, einem geographisch wichtigen Punkt, mußten astronomische und Anschlußmessungen von höchstem Wert sein. Der gleiche Nachmittag wurde noch vom Forscher zur Ersteigung eines 4560 m hohen Berges in dem Friederichsen-Gebirge verwendet. Dieser Berg, Glo benannt, begünstigte die Vornahme ausgedehnter Fernpeilungen. Profile wurden gezeichnet und ein gut gelungenes Rundpanorama aufgenommen, das demjenigen von Sch II (Bl. 43) gleich erachtet werden muß (Bild 100). Ungehindert konnte der Blick von hier oben in weite Fernen dringen. Im N. tauchten in langer Reihe und mit

seltener Deutlichkeit, wie die Zähne einer Säge, die Gipfel des Amnemaltschin auf, darin alles andere überragend, ein Schneemassiv mit dem Eisriesen. Dies war die letzte Peilung, die nach diesem Zentralpunkt des Entwurfs gemacht werden konnte und von diesen wohl auch die beste und sicherste, da sie durch das astronomische Lager LXV gestützt wird und durch die gute Fernsicht begünstigt, scharf beobachtet werden konnte. Der konstruktiv ermittelte Punkt für den Eisriesen ergab beim Vergleich mit ROBOROWSKIS Karte, daß dieser Gipfel identisch sei mit dem dort verzeichneten Tortsi, in dessen Nähe jener russische Forscher eine astronomische Bestimmung gemacht hatte.

Die bis an den Ma-tschu herantretenden Höhenzüge gehören einer im N. sich ausbreitenden Hochfläche an, die durch Zuflüsse des Ma-tschu in Rippen zersägt wird. Auf diesen Hochflächen muß der große Artschung-Stamm seine Zeltsiedlungen haben, denn alle Ta-lus weisen nach diesem Gebiet. Die Wagner-Kette steigt am Ma-tschu und seinem großen Nebenflusse bis 5000 m jäh empor (Bl. 39), in fast rein nördlicher Richtung zu den Gipfeln Za, Zi, Zu (Bl. 23) hinüberstreichend. Die Hauptzielpunkte der Route, auf dem Südostvorstoß zum Kaiser-Wilhelm-Gebirge gelegen, gelang es wenigstens z. T. wieder anzuschließen und auf den Photographien festzustellen. So wurde dies namentlich durchgeführt mit Ne 4775 m im Penck-Gebirge, mit Sk 4930 m, 4880 m und F 4830 m im Richthofen-Gebirge. Das Penck-Gebirge präsentiert sich von hier aus als ein stark zerklüfteter Kamm, dessen Hänge steil in das große Tal eines Nebenflusses des Ma-tschu abstürzen. Einzelne Gipfel des Kaiser-Wilhelm-Gebirges und speziell die der Hahn-Kette konnten ebenfalls sicher erkannt werden.

Nach S. hinderten aber schon die großen Berge des Friederichsen-Gebirges den Ausblick, namentlich V und IV (Bl. 39) im Vordergrund; doch gelang es noch durch eine größere Lücke zwischen diesen Bergen hindurch, die Hauptzielpunkte der Route von Topa-Do-yung (Bl. 43) her zu erkennen und anzupeilen (s. Abriß IV). Die Rückenlinie des Friederichsen-Gebirges, durch die Punkte 4835 m, O 4750 m, 4850 m und 4780 m auf Bild 100 gekennzeichnet, strebt, den Hintergrund verdeckend, dem Standpunkt Dr. FILCHNERS entgegen. Nach O. zu flachte das Gebirge ab und sandte einzelne Rippen an den Ma-tschu heran. Die Ma-tschu-Landschaft

zeigte den gleichen Charakter. Die Richtung des Stromes bleibt eine rein östliche, bis ein neuer Bergzug sich vorlegte und eine Richtungsänderung des Ma-tschu nach NO. bedingte.

Das Gelandebild war somit in weitem Umkreis geklärt, und es mußte nach des Forschers Hoffnungen gelungen sein, diese Stationen in feste Beziehungen zu den früheren Routenaufnahmen zu bringen. Dies ist auch erreicht worden; denn ein Blick auf Abriß IV zeigt, daß Glo unzweifelhaft richtig liegen muß infolge der vielen Rückwärtseinschnitte nach bereits bekannten Signalpunkten. Ferner ist das ganze Konstruktionsgebiet Tt, Sch II, Topa, Glo, in der Form einer halben Ellipse, in sich so fest verankert und gesichert infolge der vielen Beziehungen, in die die einzelnen Stationen zueinander gebracht worden sind, daß dieses Gebiet als dem III. Teil gleichwertig erachtet werden muß. Um Glo weiter sicherzustellen, unternahm Dr. FILCHNER astronomische Messungen im Lager LXV (Bl. 39), deren Ergebnisse sehr gut mit dem Konstruktionsresultat für das Lager übereinstimmen. Hätte auch der Forscher seinem Vorhaben entsprechend einen weiteren Tag für trigonometrische Arbeiten und astronomische Messung verwenden können, am Konstruktionsergebnis selbst wäre eine einschneidende Änderung nicht notwendig geworden.

Wohl aber hatte die Auskonstruktion der nun folgenden zwei Blätter 37, 38 gewinnen konnen, ein Aufbau des Hintergeländes der Route wäre möglich geworden, wenn nicht in der Nacht des 14./15. September im Lager LXV, durch einen räuberischen Überfall der Topaleute, der Expeditionsleiter gezwungen worden wäre, so rasch wie möglich seinen Vormarsch fortzusetzen (Rätsel d. M. S. 222). Dazu kam der Verlust des meteorologischen Tagebuchs, so daß zwischen Lager LXV und LXXI die Höhenbestimmungen fehlen. Eine noch einigermaßen gute Grundlage gab hier die Festsetzung der Talhöhen ab, durch Berechnung des Gefälles des Stromes zwischen vorstehenden, mit ihrer Hohe bekannten Lagern. Soweit noch die Höhenberechnungen von Glo aus möglich waren, sind deren Ergebnisse eingesetzt worden, wo es bei weiteren Talaufnahmen angängig war, ist es ebenfalls geschehen, dennoch treten die Höhenzahlen immer spärlicher auf, und der Wert der Niveaulinien sinkt von Blatt zu Blatt.

Der Vormarsch wurde nun Ma-tschu abwärts angetreten, die topographischen Arbeiten immer mehr eingeschränkt, höhere Aussichtspunkte überhaupt nicht mehr bestiegen.

Hinter Glo kommt ein größerer Bach zum Ma-tschu, in dessen Tal sich zahlreiche Zelte befanden; Topa-Kargama wurde diese Siedlung genannt, deren Bewohner an jenem räuberischen Überfall beteiligt gewesen waren. Die Route führt jetzt immer dicht am Ma-tschu angelehnt, soweit es der Strom mit seinen vielverschlungenen Armen zuläßt. Vor einer Landzunge Pp, gegenüber dem zweigipfeligen Berg I u. II (Bl. 38), wurde ebenso wie bei allen anderen Kompaßstationen das Talgelände zu beiden Seiten skizziert und das Bild 101 aufgenommen. Dicht hinter Pp wurde Lager LXVI bei der Mündung eines größeren Bergstromes bezogen, der in einem breiten Tal aus SO. kam (Bl. 38, 44). Dieser Fluß trennt das Friederichsen-Gebirge von der Flotow-Kette, und letztere zwingt den Ma-tschu, hier nordöstlich abzuschwenken und auf einige 8 km diese Richtung beizubehalten. Der Entwurf wurde bis hierher und in diese Kette hinein von Glo aus sichergestellt; im weiteren beruht die Aufnahme auf einer sorgfältigen Richtungsbestimmung der Route selbst und auf einer detaillierten Peilungsarbeit nach den Gipfeln der Uferketten.

Von 8^{27}—^{57} (Bl. 38) wurden einige photographische Aufnahmen gemacht (Bild 102). Der Charakter des Tales bleibt derselbe, die Uferhöhen fallen steil, etwa 400 m tief zum Bett des Stromes ab, zahlreiche Bäche eilen von allen Seiten dem Ma-tschu zu, der durch seine starke Verästelung Inseln bildet, auf denen Sand und Geröll mit spärlichen Grasnarben um die Herrschaft kämpfen. Bald ändert der Strom seine bisherige Richtung, schwingt nach O. herum, um von Blo an (Bild 103) eine ausgesprochene südöstliche Richtung einzuschlagen. Das rechte Ufer wird jetzt von den Ausläufern der Flotow-Kette gebildet, deren Rückenlinie über Sr 4700 m, So 4675 m, Ul 4530 m und Ar 4500 m (Bl. 38) in südöstlicher Richtung weiterstreicht. Die jenseitigen Höhen schieben jetzt schmale Bergzungen gegen den Strom vor (Bild 104), so daß dieser gezwungen wird, im großen Bogen um sie herumzugehen. Dabei wurden die diesen Zungen gegenüberliegenden Talwände hohlkehlenartig vom Ma-tschu ausgewaschen. Am jenseitigen Ufer, von Ess bis Ip (Bl. 38),

zeigen sich in den muldenartig erweiterten Talmündungen der Bergbäche überall Zelte zerstreut, deren Bewohner zum Stamm Artschung-Dunang gehören; der dort verlaufende Ta-lu soll nach Radya-gomba führen.

Überall zeugen dicht aufeinanderfolgende kleinere Peilstrahlenkegel von der regen Tätigkeit des Forschers, doch sei es hier erlassen, all die einzelnen wichtigen oder weniger wichtigen Zielpunkte, wie sie sich für den Kartenentwurf qualifizierten, aufzuzahlen und zu besprechen. Bei K 4050 m (Bl. 38) wurde Bild 105 aufgenommen, das noch im wesentlichen den alten Charakter des Ma-tschu-Tales zeigt. Doch schon beginnen die beiden Talwände näher aneinander heranzutreten, und höher und steiler türmen sich die Uferberge auf; die Bergzungen und ihre Wirkung treten wechselseitig in Erscheinung und bedingen eine fortwährende Wellenbewegung in der Stromrichtung; der Ma-tschu fließt in einem geschlossenen Bett (Bild 106). Eine Siedlung, Reman, zu Artschung-Dünang gehörend, wird gekreuzt, doch liegt die Mehrzahl der Zelte am jenseitigen Ufer. Dicht dabei steigt ein Koloß von einem Berg, Ro 4830 m (Bl. 37), also rund 800 m über den Ma-tschu an; seine Ausläufer veranschaulicht Bild 107. Bald darauf erscheint eine weitere Zeltansiedlung auf der Bildfläche, Gukur (Ta-ku'ch) genannt und ebenfalls zu Artschung-Dünang gehörend, aber diesmal mit ihren Zelten auf der rechten Ma-tschu-Seite gelegen.

Bild 108, hinter dem Lager LXIX (Bl. 39), bei 7^{57}—8^{24} aufgenommen, zeigt einzelne Zelte, und die Ta-tschu-Mündung mit einem Ta-lu nach Kanser, an dem obiges Lager der Expedition errichtet worden war. Mit dem Betreten dieser Station ergibt sich wieder ein Wendepunkt in der Flußrichtung des Ma-tschu. Ein machtiger, 800 m über den Strom ansteigender Querriegel, von 4850 m Höhe bis R (Bl. 37) reichend, setzt seinem Vordringen ein Ziel. Fast rechtwinklig knickt der Ma-tschu um und in nordöstlicher Richtung, aber in vielgewundenem Lauf setzt er seinen Weg fort. Noch einmal zeigt der Fluß einige Verzweigungen auf einer sich erweiternden Talfläche (Bild 109), drangt sich dann aber geschlossen unter steten Windungen zwischen Felswänden hindurch. Neue Zeltlager werden berührt und gekreuzt; eng an die Felsen geschmiegt windet sich der Weg und mit ihm die Route am Ma-tschu entlang.

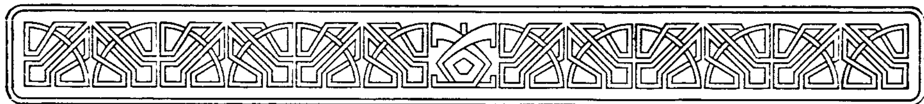
Gegenüber Tschinna (Ort der Gebetstafeln) öffnet sich ein tief ein-

gerissenes Tal (Bild 110), in dem die Zelte der dem Wáser-Stamm angehörenden Duna-Ranganda-Leute zu erkennen waren. Der Ma-tschu ist jetzt tief eingeschnitten, immer schwieriger wird das Vorwärtskommen. Klosterbauten, zu Gotschun-gomba gehörend, werden am jenseitigen Ufer sichtbar, durch eine Kahnfähre mit dem diesseitigen Ta-lu verbunden: immer wilder und romantischer wird die Szenerie (Bild 111, 112). Im Lager LXXI wird erkannt, daß längs dieser senkrecht abfallenden Felswande (Bild 113) ein weiteres Vordringen am Ma-tschu unmöglich wird, und der Aufstieg zum Paß beschlossen. Das schon vom Da-tschu her auftretende Gestrüpp, dort noch einen recht kümmerlichen Anblick gewährend, hatte hier beträchtlich zugenommen und trat immer häufiger in Erscheinung. Von dem jenseits des Ma-tschu liegenden Gotschun-gomba soll ein Ta-lu in vier Tagen nach Choro-Chorma und in 20 Tagen nach Radya-gomba führen. Hier im letzten Lager am Ma-tschu wurden die barometrisch gemessenen Hohen wieder eingesetzt, und zwar für den Spiegel des Stromes 3995 m. Von jetzt an stehen die meteorologischen Ergebnisse dem Entwurf wieder zur Seite, nachdem von Go (Bl. 39) an bis hierher die Notizen verloren gegangen waren.

Der Paß wurde erstiegen und in dem Tale eines Bergbaches der Abstieg zum Ma-tschu in nördlicher Richtung durchgeführt (Bild 114). Vergeblich erwies sich das Beginnen der Expedition, am Ma-tschu-Ufer erneut weiter vorzudringen. Bei Station 9^{32-40} hieß es umkehren, den Strom, den bisher so getreuen Begleiter der Expedition, verlassen und den Ta-lu nach O. über Wáser einschlagen (Bl. 44).

Damit ist das Gebiet der im Maßstabe 1 : 75000 herausgegebenen Karten erschöpft, und es ist Aufgabe des nachfolgenden Begleitwortes für die Karten 1 : 250000, das Gebiet von Gotschun-gomba bis Sung-p'an't'ing zu behandeln.





IVa. Teil.

Von WILHELM GOERING.

Gebiet: Gotschun-gomba—Sung-p'an-t'ing. 3 Blätter 1:250000.

Das Material, das für die Bearbeitung des Teiles IVa vorlag, unterscheidet sich wesentlich von dem des I. bis IV. Teiles. Die dauernden Verfolgungen und Belästigungen von seiten der N'goloks machten es Herrn Dr. FILCHNER zur Unmöglichkeit, seine Arbeiten in der bisher gewohnten Weise fortzuführen. Es fehlen daher in diesem Gebiete die in den vorhergehenden Teilen so zahlreichen Photographien und eine teilweise Triangulation. Die Dürftigkeit der Grundlagen veranlaßte Dr. FILCHNER, den bisherigen Maßstab 1 : 75000 aufzugeben und den für diese Arbeit noch hinreichenden Maßstab 1 : 250000 zu wählen.

Der Teil IVa zerfällt hinsichtlich der topographischen Aufnahme in zwei vollständig verschiedene Teile. In dem ersten Teile Gotschun-gomba—Meitsang (Bl. 44, 45) ist der Reiseweg in der bisher üblichen Weise, die Richtung mittels Bussole im Gradmaß und die Wegestrecke durch die Uhrzeit bestimmt. In dem zweiten Teile Meitsang (Sagi-tschu)—Sung-p'an-t'ing ist zwischen Tschichama und dem Paß 4030 m westlich Lager 87, sowie zwischen dem Wu-to-hei-Paß und Sung-p'an-t'ing die Richtung nach dem sechzehnteiligen Kompaß angegeben, während für die dazwischenliegende Strecke Paß 4030 m und Paß Wu-to-hei die Richtungsangabe mit der Bussole im Gradmaß ausgeführt ist. Die Wegestrecke ist in diesem II. Teile von Fall zu Fall durch Schätzung bestimmt. Dr. FILCHNER bezeichnet daher die zweite Hälfte des Teiles IVa als „gewaltsame Erkundung". Auch die Geländeskizzen sind hier nur in großzügiger Weise dargestellt worden.

Der Weg der Expedition vom Paß 4165 m ($\varphi = 33°$ 54,8' u. $\lambda = 100°$ 17,2') östlich Gotschun-gomba (Bl. 44), da wo die Karten 1 : 75000

abschließen, bis Sung-p'an-t'ing hat eine Länge von 430 km; die Größe des zur kartographischen Darstellung gelangten Gebietes beträgt 4900 qkm.

Als Material lagen von Dr. FILCHNER die Aufzeichnungen von zwei Routenbüchern, Notizen aus seinem Tagebuche und eine Liste der von ihm gemessenen Höhenzahlen vor. Eine Vorkonstruktion des Kartographen SCHOLZ leistete mir bei der weiteren Bearbeitung nicht zu unterschätzende Dienste. Breiten- und Längenbestimmungen sind von Dr. FILCHNER seit dem 14. September, Lager 65 (Blatt 39), nicht mehr ausgeführt worden und konnten es auch von Meitsang ab nicht mehr, da bei dem dortigen Überfall durch die Tibeter sämtliche Instrumente geraubt wurden. Dadurch gingen dem Entwurf wichtige Hauptpunkte verloren und namentlich für Sung-p'an-t'ing bedeutete das Fehlen astronomischer Beobachtungen einen Verlust.

Hier mußten nun die Positionen anderer Forscher helfend eingreifen. In Betracht kamen die Jesuitenwerte oder POTANINs Bestimmungen. Der Vorzug wurde den langjährigen Beobachtungen der Jesuitenpaters gegeben, die in der Breite um Bruchteile einer geograph. Minute mit POTANIN übereinstimmten, in der Länge aber um 10,5′ östlicher als POTANIN lagen. Leider waren mir bei der Bearbeitung der Route die astronomischen Beobachtungen des französischen Forschers OLLONE in neuester Zeit für Sung-p'an-t'ing nicht bekannt, sonst wäre die Entscheidung zugunsten der POTANINschen oder OLLONEschen Bestimmungen, wie es auf der Übersichtsskizze geschehen, vor allem hinsichtlich der Länge erfolgt. Nimmt man an, daß die Längenbestimmungen dieser beiden Forscher der geographisch richtigen Lage Sung-p'an-t'ings am besten entsprechen würde, so läge diese Stadt auf Karte 46 um 8′ bzw. 10,5′ zu weit im O., und es wäre der eingangs besprochene II. Teil Meitsang—Sung-p'an-t'ing um fast den gleichen Betrag zu kürzen.

Ich lasse hier alle drei Bestimmungen für die Lage Sung-p'an-t'ings folgen:

Jesuiten: $\varphi = 32° 38'$, $\lambda = 103° 36'$ östl. v. Greenw.
POTANIN: $\varphi = 32° 38' 44''$, $\lambda = 103° 25' 28{,}5''$ östl. v. Greenw.
OLLONE: $\varphi = 32° 38' 30''$, $\lambda = 103° 28' 15''$ östl. v. Greenw.

Der Teil IVa zerfällt in drei Blätter, 44, 45, 46, deren jedes eine

Ausdehnung in der Länge von 1° 30′ und in der Breite von 1° hat. Blatt 44 beginnt mit dem Topa-Gebiet (Lager 64) und enthält nur eine kleine Strecke des eigentlichen Teiles IVa. Die Wiedergabe der Blätter 37, 38, 39 in dem Maßstabe 1 : 250 000 wurde notwendig, um die Route des chinesischen Lehrers Li im vollstandigen Zusammenhang mit der Route Dr. Filchners zur Darstellung zu bringen.

Der Lehrer Li hatte von Dr. Filchner den Auftrag erhalten, sich einer chinesischen Handelskarawane anzuschließen und mit dieser an dem Ma-tschu-Knie vorbei, über T'au-tschóu, seine Heimatstadt Lan-tschóu zu erreichen (s. Rätsel d. Ma-tschu, S. 196). Da der Weg Lis ebenfalls durch ein vollständig unbekanntes Gebiet führte, durften seine Aufzeichnungen wohl dazu beitragen, über die Geländegestaltung und das hydrographische Netz des von Dr. Filchner durchzogenen Gebietes weitere Aufklärung zu geben. Leider ist es dem Li in seiner besonderen Lage nicht möglich geworden, den Wünschen seines Auftraggebers vollständig gerecht zu werden (s. Rätsel des Ma-tschu, S. 201). Seine Aufzeichnungen bestehen in der Schilderung der durchzogenen Gegend, in dem Aufzählen der überschrittenen Berge und Gewässer unter der Angabe der jeweiligen Wegerichtung; sie lassen aber mit ganz geringen Ausnahmen jede Angabe über die Entfernung der zurückgelegten Wegestrecke vermissen. Trotzdem ist es noch moglich geworden, die Eintragung dieser Route in das Kartenwerk Dr. Filchners nach Tagereisen vorzunehmen, da Li von Topa über den Ngaba-tschu, eine Tagereise südlich Meitsang (nach Li: To-i-ir), durch das Pai-ho-Gebiet und von dort aus nach Kreuzung mit der Route Dr. Filchners in Nordrichtung über To-ma nach T'au-tschóu gezogen ist

Die Ausführung der Blätter 1 : 250 000 ist in ähnlicher Weise durchgeführt wie die der Blätter 1 : 75 000. Die Geländedarstellung ist in Formlinien, sogenannten Gefühls-Isohypsen von etwa 100 m Schichthöhe dargestellt worden. Ich muß an dieser Stelle ausdrücklich hervorheben, daß diese Art der Geländedarstellung nicht den Eindruck einer Schichtlinienzeichnung erwecken soll, sondern nur den Zweck hat, die durch Messung und Schätzung ihrer Hohe nach bestimmten Geländeobjekte, ihrem Werte nach, unter sich auf einer gewissen Grundlage, durch die Anzahl

der hierzu verwandten Formlinien auszudrücken. In der Beschreibung sind nur unwesentliche Änderungen vorgenommen worden. So habe ich versucht, die Ausdehnung der großen, selbständigen Stämme durch Kapitalschrift in den betreffenden Gebieten zum Ausdruck zu bringen; dann sind die Lagerzahlen in arabischen Ziffern wiedergegeben worden und durch den Maßstab bedingt, sind die Konstruktionslinien (Peilungen) und die damit verbundenen Buchstabenbezeichnungen fortgefallen.

Die Route bewegt sich mit wenigen Ausnahmen in großen und tiefen Tälern, wodurch schon von vornherein die Aussicht zu beiden Seiten der Route eine beschränkte war. Die durchzogenen Täler haben fast durchweg den gleichen Charakter. Sie sind im allgemeinen von 150 bis 200 m hohen, 15—35° geböschten Hängen begleitet, die, wenn nicht Fels zutage tritt, mit Gras und niederem Buschwerk bewachsen sind. In der zweiten Hälfte zwischen Tschichama und Sung-p'an-t'ing wechseln in den niederen Höhenlagen bis zu 3900 m Höhe dichte Waldbestände und Buschwerk miteinander ab, die sich mit gigantischen Felspartien zu malerischen Gruppen vereinigen und vielfach durch eine reiche Tierwelt wie: Hirsche, Wildschafe, Füchse, Murmeltiere, Reiher und Tauben belebt werden.

Im Begleitwort IV hatten wir gesehen, daß Dr. FILCHNER den Vormarsch am Ma-tschu entlang aufgeben mußte; er nahm seinen Weg durch jenes Tal zurück, das ihn vom Passe 4165 m (Bl. 37) in Nordrichtung zum Ma-tschu gebracht hatte.

Er zog nun in östlicher Richtung zum Paß 4305 m im Detsu'ch-Gebiet. Das Tal war beiderseits von über 200 m (relativ) hohen Bergen begleitet und bot keine Aussicht. Vom Paß aus erblickt man im NO. die zum Ma-tschu abstürzenden Höhenzüge; im S. erhebt sich eine hohe, jede Fernsicht vereitelnde Kette. Das Tal, in dem Lager 72 gelegen war, und die im S. befindlichen Bergrücken werden Detsu'ch genannt. In östlicher Richtung wurde vom Paß 4320 m eine Photographie aufgenommen und eine recht gute Profilskizze nebst zugehörenden Peilungen gemacht. Ein kleiner Bach geleitete die Karawane hinunter zu einem großen und breiten Tale, in dem ein Fluß in nordwestlicher Richtung sein Wasser dem Ma-tschu zuführt. Die Gegend südlich hiervon heißt Natsu'ch.

In dem von O. nach W. streichenden Tale liegt 9 km aufwärts die Zeltsiedlung Gomo. Gomo, aus etwa 30 Zelten bestehend, untersteht dem Machtbereiche des selbständigen Wáserstammes.[1])

Auf einer Steilterrasse in dem sumpfigen Talkessel bei Gomo wurde Lager 73 aufgeschlagen. 4 km vor Gomo ist eine Profilskizze gezeichnet worden, die die im N. des Tales gelegenen Höhen als 200 m (relativ) hohe Kuppen zeigt, die Süd-Umrandungsgebiete aber als ganz flache Rucken mit muldenartigen Tälern charakterisiert. Die Aufnahme Dr. FILCHNERS ist bis hierher die gleiche wie bei den Blättern 37, 38 im Maßstab 1 : 75 000 und sorgfältig durchgeführt.

Von Gomo bis zum Lager 75 (Bl. 45) mußte Dr. FILCHNER seine Aufnahmen auf das allernotwendigste beschränken. Am 23. September wurde die Expedition von dem östlich Gomo wohnenden Wáserstamme gefangen genommen, und Dr. FILCHNER war jetzt jeder Möglichkeit beraubt, topographisch zu arbeiten (s. Rätsel d. M., S. 277). Wáser liegt in einer etwa 12 km langen und 5 km breiten, sumpfigen Ebene und zahlt etwa 500 Zelte.

Die nordliche Talseite dieser Ebene ist von leicht gewellten, flachen Hangen begleitet. Im S. des Tales schiebt die ungefähr 5000 m hohe Felsenkette (Bild 115) lange Rücken, die durch breite, bewohnte Täler voneinander getrennt sind, in die Ebene vor. Wie die Karte zeigt, kommen aus diesen Talern zahlreiche Gebirgsbäche von der Felsenkette herunter, vereinigen sich im Wasertale zu einem nach W. strömenden Fluß, der bald darauf in nordlicher Richtung in einem immer enger werdenden, von hohen, felsigen Wanden begleiteten Tal dem Ma-tschu zueilt. Die Konstruktion steht hier durch die Verhältnisse bedingt auf schwachen Füßen und hangt zwischen Lager 74 und 75 mittels dreier Peilungen zusammen.

Erst nachdem die Verhandlungen mit Wáser glimpflich abgelaufen waren, konnte Dr. FILCHNER wieder daran denken, von einer Kuppe 4250 m (Bl. 44) aus, südlich des Zusammenflusses der beiden oben genannten Flusse gelegen, mit aller Vorsicht einige Peilungen zu machen, um so

[1]) An einer Stelle des Routenbuches wird Gomo als zu Artschung-Dünang gehörend bezeichnet, was aber unwahrscheinlich ist, da die bisher zu Artschung-Dünang gehörenden Siedlungen, mit Ausnahme von Gakui (Ta-ku ch), auf der Nordseite des Ma-tschu lagen

den rückwärtigen Anschluß nicht zu verlieren. In der Richtung des weiteren Vormarsches bildete talaufwärts, kurz vor der nördlichen Einmündung eines Baches, ein 50 m hoher Felsrand einen festen Bestimmungspunkt, der vom Lager 75 aus rückwärtig durch eine Peilung ebenfalls festgehalten wurde. Die Entfernung des Lagers 74 bis zum Stationspunkte 4250 m, von diesem zum Felsrand und weiter bis zum Lager 75 ist durch Uhrzeit bestimmt. Heimlich gezeichnete Krokis und eine photographische Aufnahme aus der Lücke des Lagerzeltes heraus (Bild 115) gestatteten hier die Wiedergabe des zu beiden Seiten liegenden Geländes. Die Felszeichnung der hohen Kette im S. ist als Signatur aufzufassen und diente zur Charakteristik derselben. Auf dem weiteren Vormarsch der Expedition nach SO. bleibt diese hohe Felsenkette in einer fast gleichen Entfernung, immer im S. der Route. Sie tritt beim Lager 75 auf 6 km und beim Lager 78 auf 4 km an die Route heran. Mit der Dyu-Kette ist wohl die höchste Erhebungsgruppe dieses großen Felsengebirges erreicht. Die von Dr. FILCHNER hier gezeichneten Profile weisen Spitzen, Zinnen und Türme auf, die lebhaft an die Formen der Dolomiten erinnern.

Die Bewohner der bei dem Lager 75 liegenden Zelte gehören zu Korgan; dieses selbst liegt am Zusammenfluß des Dye-tschu und Dschin-tschu und besteht aus ungefähr hundert Zelten. Östlich vom Lager 76 führt der Weg über Felsterrassen zur Einmündung zweier Bäche, deren Täler bewohnt sind. Hier bilden diese Täler einen breiten Kessel, der aber im Verlauf der Route enger wird und zu einem Paß der Tsalung-nicha-Berge führt. Ein von dem Passe nach SO. fließender Bach geleitete die Expedition bis zum Zusammenflusse mit dem von S. kommenden Dyu-tschu, an welchem 3 km oberhalb das Lager 77 aufgeschlagen wurde.

Am 28. September ging die Reise über den 4140 m hohen Sama-nicha-Paß bergab in ein großes, von O. kommendes sumpfiges Tal, das hier in nördlicher Richtung umknickt und den Ni'ch zum Ma-tschu sendet. Der Sama-nicha-Paß bot eine gute Aussicht auf die wilde Felsenkette im SO., deren Gipfel routentechnisch durch Profilskizzen und durch Peilungen von verschiedenen Punkten der Route aus bestimmt worden waren. Die Berge gehen weich und flach in das Tal über. Nach dem Über-

schreiten des Ni'ch folgte die Karawane in östlicher Richtung seinem Oberlauf über Granitgeröll bis zu dem 4280 m hohen Dotsche-nicha-Paß, hinter dem, 120 m tiefer gelegen, das Lager 78 erreicht wurde.

Die hohe Granitkette Dyu schiebt hier sowie jenseits des Passes zum Lager 78 und zur Route bis auf wenige Kilometer Entfernung hohe, steile Felsrücken vor, die im Tal als flache Rücken auslaufen. Auch hier wieder dasselbe Bild im Flußlauf; der Ober- und Mittellauf hat OW.-Richtung, der verstärkte Fluß durchbricht quer zur Streichrichtung die Bergzüge und eilt nördlich zum Ma-tschu. So ist es auch hier mit dem Na'ch-tschu, der in diesem Fall den Dyu-schan durchsägt. Nach Überwindung einiger Pässe sind die Ufer des Sagi-tschu und Lager 79 erreicht. Der Vormarsch nach SO. über einige kleine Zuflüsse des Sagi-tschu hinweg führt zum Kescher-nicha Paß 4060 m. Dieser gehört einem Höhenzug an, der die Wasserscheide zwischen dem Huang-ho und dem Yang-tzi-kiang bildet.

Von diesem Paß aus arbeitete Dr. FILCHNER in der üblichen Weise, zeichnete Profilskizzen und peilte mit dem Kompaß. In Verbindung mit ähnlichen Arbeiten auf dem Weitermarsch wurde es möglich, die zu beiden Seiten des 200 m tief eingeschnittenen Tales liegenden Höhenzüge bis zum Lager 80 zur Darstellung zu bringen. Mit dem Überschreiten dieses Passes tritt die Expedition in das Gebiet des gefürchteten Ngaba-Stammes ein, der über 1000 Familien zählt und feste Ortslagen hat, die z. T. aus Steinhäusern bestehen. Im Tal des Ngaba-tschu, das bald nach S. umbiegt, wurde nach längerem Vormarsch Lager 80 aufgeschlagen.

Beabsichtigt wurde nun, den kürzesten Weg nach Sung-p'an-t'ing am Ngaba-tschu abwärts über Meitsang zu nehmen. Aber nachdem die Karawane 12 km in diesem schwer gangbaren und von steilen, felsigen Wänden begleiteten Tale vorgedrungen war, mußte sie kurz vor Meitsang nach langen Verhandlungen, denen ein Angriff der Ngaba-Soldaten auf dem Fuße folgte, die Flucht ergreifen. (S. Rätsel d. M., S. 358.) Unter Preisgabe aller nicht durchaus notwendigen Gegenstände sowie unter Verlust der geodätischen Instrumente und des photographischen Apparates erfolgte die Flucht den Ngaba-tschu aufwärts bis unterhalb des

Keschér-nicha-Passes. Bis hierher war also die Route die gleiche geblieben wie am Tage vorher beim Einmarsch in das Ngaba-Tal. Nun aber hört jede Verbindung mit der früheren Route auf, und keinerlei topographische Skizzen, die die Aufnahme gestützt und in Beziehung zu den früheren Arbeiten gebracht hätten, waren vorhanden. Dieser fluchtartige Rückzug währte bis zum Lager 82, von wo an es dem Forscher erst möglich wurde, wieder topographisch, wenn auch zunächst nur in großen Zügen zu arbeiten. Es muß also gesagt werden, daß die Route und ihre kartographische Darstellung, die bisher in allen Kartenteilen durch das FILCHNERsche Aufnahmeverfahren gestützt und in sich gefestigt weitergetragen wurde, hier durch die Macht der Verhältnisse ihren jähen Abschluß findet.

Kann man für die Route und ihre Konstruktion bis Wáser eine richtige, maßstabsgetreue Lage begründen, bis Meitsang eine bis um wenige geographische Längen-Minuten richtige, so beginnt der II. Abschnitt des Kartenentwurfes 1 : 250 000 nur mit einer ungefähren Lage des Anschlußpunktes, der in der Breite einen Spielraum von $\pm$ 2′, in der Länge einen solchen bis — 6′ haben dürfte. Es gelang, nach den persönlichen Erinnerungen Dr. FILCHNERs sowie nach den Tagebuchnotizen, die die Fluchtstrecke ausführlich behandelten, von der Routengabelung an die Strecke bis Lager 81 und 82 wiederzugeben. Diese Strecke und das dargestellte Gebiet sind aus obigen Gründen als unsicher zu bezeichnen. Einen größeren Fehler als den eingangs angeführten halte ich für ausgeschlossen, schon deshalb, weil die Fluchtstrecke von der Gabelung unterhalb des Keschér-nicha-Passes ab in geringer Entfernung und fast parallel dem Sagi tschu bis zum Kanser-tschu, Lager 81, führte und der Sagi-tschu von oben benanntem Paß aus in seiner Flußrichtung angepeilt worden war. Auch waren von der Höhe des Lagers 81 aus die 5 km nördlich des Lagers 80 liegenden Berggruppen von Dr. FILCHNER wiedererkannt worden, deren Entfernung von ersterem Lager aus mit 15 km geschätzt wurde, während die Entfernung des Lagers 81—82 mit 12 k SOS. angegeben war.

Nun setzte, wie schon am Eingang dieser Begleitworte gesagt wurde, ein Aufnahmeverfahren ein, das sich unter dem Zeichen des fluchtartigen Rückzuges befand und, mit Ausnahme eines kleinen Teiles, aus Richtungsbestimmungen nach dem 16teiligen Kompaß bestand, die Routenstrecken von Fall zu Fall nach Kilometern bzw. nach chinesischen Li abgeschätzt wurden. Unter diesen Umständen wird es bei einem solchen Aufnahmeverfahren begreiflich erscheinen, daß trotz eines guten Schätzungsvermögens des Aufnehmers die Konstruktion Ergebnisse zeitigte, die nicht mit den astronomischen Werten der Jesuiten oder POTANINs in Sung-p'an-t'ing übereinstimmen wollten. Der Ausfall betrug sogar in der Breite einige geographische Minuten und war, an dem Maßstab des bisherigen Aufnahmeverfahrens gemessen, sehr erheblich zu nennen.

Es ist nun so verfahren worden, daß an den Breiten- und Langenbestimmungen der Jesuiten, im Gegensatz zu POTANINs Werten, wie eingangs begründet, festgehalten worden ist, und die Ausdehnung der Fluchtstrecke auf den Raum: Meitsang (FILCHNER)—Sung-p'an-t'ing (Jesuiten) reduziert wurde. Unter Zugrundelegung der verkürzten Entfernungen wurde von Sung-p'an-t'ing aus konstruiert, also rückwärts, und zwar einmal das nach dem 16 teiligen Kompaß in seiner Richtung bestimmte, aber relativ kurze Stück der Route Sung-p'an-t'ing—Wu-to-hei-Paß, dann von hier aus das mit der Bussole wieder wie vor Meitsang gut angepeilte Gelände bis Paß 4030 m (Bl. 46) in seinen Richtungsbestimmungen unverandert konstruiert und nun endlich der Rest, zwischen Paß 4030 m und Meitsang, eingehangt. Wie weit hiermit das Richtige getroffen worden ist, muß späteren Forschungen überlassen werden; jedenfalls aber konnten die hier auftretenden Differenzen in der Hauptsache nur auf das Konto der Fluchtstrecke gesetzt werden.

Nach den Tagebuchnotizen und nach Dr. FILCHNERs persönlichen Erinnerungen führte der Weg von der Gabelung unterhalb des Keschérnicha-Passes über flache Rücken an den Osthängen des Sagi-tschu entlang bis zu einem 300 m (relativ) hohen Rücken, wo die Nacht verbracht wurde (Lager 81). Am anderen Morgen sah sich die Expedition im 1 km breiten Tal des Kanser-tschu, der hier von O. nach W. strömt, an seiner

Vereinigung mit dem Sagi-tschu nach N. umbiegt und nach ein bis zwei Tagereisen den Ma-tschu erreichen soll. Die Expedition war also hier mit ihrer Route zwischen Lager 81 und 82 wieder ganz in die Nähe des Ma-tschu gelangt.

Vom Lager 82 ab tritt die gegenüber dem früheren Aufnahmeverfahren ungleich rohere Methode in Kraft, doch ermöglichen zahlreiche Geländeskizzen noch eine leidlich gute Darstellung des orographischen und hydrographischen Bildes. Von diesem Lager führte der Weg in südöstlicher Richtung über einen Paß zu dem großen Tale von Tschichama. Dieses Tal mit einer aus 300 Zelten bestehenden Siedlung Tschichama mußte unter Umgehung eines Sumpfes durchquert werden, um die südlichen Berghöhen zu erreichen. Von hier ging es hinab in ein noch breiteres, sumpfiges und ungefähr 25 km langes, nach NO. streichendes Tal, in dem ein von S. kommender größerer Fluß dem Ma-tschu zueilt. Auf der Terrasse eines Bergvorsprunges wurde das Lager 83 aufgeschlagen.

Am anderen Morgen wurde dieses Tal überschritten und über einen Bergrücken hinweg ein weiterer und erheblich größerer Fluß an der Mündungsstelle einer seiner Nebenflüsse erreicht. Dieser große Fluß knickt hier jäh nach NO. um und scheint einer jener großen Zuflüsse des Ma-tschu zu sein, die in der Nähe des Knies münden. Er war wegen seiner Breite und Tiefe nicht zu durchschreiten, und die Expedition mußte an seinem linken Ufer flußaufwärts ziehen. Die Talebene war sumpfig und mit dichten Schilfwäldern bestanden. Auf der Nordseite befanden sich in den tiefen Seitentälern viele Kraalbauten die z. Zt. unbenutzt standen. (Bl. 46.) An einer Taleinmündung, an der der Fluß eine große Schleife bildete, war die Karawane wegen der sumpfigen Beschaffenheit des Talgrundes und eines bis an diesen herantretenden Steilrandes gezwungen, über einen kleinen Paß den Weg zu nehmen.

Der Weg der Expedition führte am 5. Oktober dem Flusse folgend zunächst einige Kilometer in südöstlicher Richtung, dann 12 km nach S., um, einen großen Bogen bildend, nach 6 km Nordrichtung in einem Talkessel zu enden, in dem das Lager 85 liegt. Der Fluß bildet also hier

eine große Schleife, die von einem massigen, sanft gewellten, 200 m hohen (relativ) Sandsteinrücken ausgefüllt wird. Diesem gegenüber die Westseite des 12 km langen Tales bildend, ist ebenfalls ein hoher Sandsteinrücken vorhanden, der durch kleine tiefeingeschnittene Täler unterbrochen und durch ein von Südwesten kommendes größeres Tal begrenzt wird. Kurz vor dem großen Bogen tritt der Sumpf in dem zu einer 8 km langen und 2 km breiten Ebene gewordenen Tal zurück. Die Ufer sind mit Baumgruppen und Buschwerk malerisch besetzt, während das Tal selbst eine üppige Flora zeigt, die durch Füchse, Murmeltiere und Wasservögel belebt wurde. Die Südseite dieser Talebene wird von einem 400 m hohen Querrücken gebildet, der mit Tannen bestanden ist. Das Tal wird allmählich enger und nimmt mehr und mehr den Charakter eines Hochgebirgstales an.

Mit dem Paß 4000 m ist ein Querrücken erreicht, der von N. nach S. streicht und die Scheide zwischen Gebieten großer Nebenflüsse des Ma-tschu bildet. Einmal ist es der eben verlassene große Fluß, der westlich des Passes entspringt, und das andere Mal der Pai-ho mit seinen Zuflüssen, in deren Gebiet die Route jetzt eintritt. Der Pai-ho ist bald erreicht; er kommt von S., strömt nordöstlich durch ein etwa 12 km langes, sumpfiges Tal und wendet sich dann unter Aufnahme größerer Zuflüsse nach N., dem Ma-tschu zu. Hiermit ist nun ein Gebiet erreicht, wo der chinesische Lehrer Li die Route Filchners gekreuzt haben muß, was auf Grund mehrerer Argumente auch behauptet werden kann. Dadurch wurde es möglich, den Pai-ho und seine Nebenflüsse einigermaßen, wenn auch nur fragmentarisch, zu vervollständigen, und einen Schluß auf die ungefähre Lage des Ma-tschu-Knies zu ziehen. Li kam in westlicher Richtung aus dem Ngabagebiet zu dem Pai-ho und seinen Zuflüssen und zog, diesen überschreitend und nordwestlich Lung-tzï denselben noch einmal berührend, in Nordrichtung nach To-ma und von dort nach T'áu-tschóu (s. Route d. chin. Lehrers Li). Sämtliche Zuflüsse des oberen Pai-ho, zu dem auch der Tsché-ir-tschu gehört, entspringen den hohen, im S. lagernden Ketten, die ihre Ausläufer nach NO. gerichtet und zwischen den Zuflüssen des Pai-ho verteilt haben. Hier um Lager 86 herum haben die Ausläufer die Formen von langen, flachen Rücken, eingelagert in die breiten,

sumpfigen Täler des Pai-ho. Auch hier zeigt sich eine reiche Vegetation, während die Tierwelt nur durch Wildschafe vertreten ist. Auf der Südseite des Tales befindet sich auf einem flachen Rücken ein großer, runder Wachtturm, der anscheinend die Grenze zwischen Tibet und dem eigentlichen China bildet.

Der Pai-ho wurde in einer 65 m breiten und 1,3 m tiefen Furt unter Verlust mehrerer Pferde, die im Sumpf stecken blieben, überschritten und in seiner Nähe Lager 86 bezogen. Interessant ist hier die gemessene Höhe 3620 m, die, wenn sie auch 50 m zu tief liegen sollte, doch schon darauf hinweist, daß in diesem ganzen Gebiet der Pai-ho der größte und stärkste Zufluß des Ma-tschu ist und mit einem ganz geringen Gefalle der Ma-tschu-Ebene zuströmen muß (Begleitworte zu Ls Route). Der Marsch führte am folgenden Tage weiter durch sumpfige Ebenen und über die Ausläufer der im S. lagernden hohen Kette hinweg, in südöstlicher Richtung zum Passe 4030 m. Mit diesem Paß beginnt die schon wiederholt besprochene Besserung in der Aufnahmemethode.

Wenn auch noch die Entfernungen in Abständen von 3—5 Li geschätzt sind, so ist doch durch die Richtungsangabe nach der Bussole eine Gewähr für die richtige Lage der Route von hier bis Sung-p'an-t'ing gegeben. Es beginnt jetzt wieder eine regere Tätigkeit des Forschers bezüglich der Aufnahme von Geländeskizzen; die einzelnen Kuppen werden angepeilt und in Beziehung zur Route gebracht. Bis auf die Entfernungsschätzung hatten wir also wieder die Aufnahmemethode der ersten Hälfte des Teiles IVa.

Nach einem steilen Abstieg zu dem von SW. nach NO. strömenden Tsché-ir-tschu wurde auf einer 50 m hohen Steilterrasse das Lager 87 aufgeschlagen. Die mehrere Kilometer breite Flußebene des Tsché-ir-tschu erstreckt sich vom Lager 87 aus nach den Schätzungen Dr. FILCHNERS flußaufwärts, nach SW. etwa 25 km und gewährte einen öden Anblick. Die rechte Talseite, südöstlich des Flusses gelegen, wurde von einer allmählich ansteigenden, vielgipfeligen, hohen Kette begleitet, die tiefe, eingeschnittene Täler in die Ebene vorschickte. Durch eines dieser östlich vom Lager 87 liegenden Täler führte ein steiniger Weg über Mörgi-gomba nach Sung-p'an-t'ing, ebenso führte ein Weg dorthin durch die Furt

3755 m, den die Expedition wählte. Flußabwärts soll dann weiter ein Weg in vier Tagen nach Me-tsang am Ma-tschu führen. Von der Furt ging es bis zu dem Passe 3955 m durch verwitterten, roten Sandstein über mehrere steile Rücken hinweg, zwischen denen kleine Bäche dem Tsché-ir-tschu zufließen. Der Paß 3955 m gehört in die Rückenlinie einer Kette hinein, die hier parallel zum Tsché-ir-tschu vorbeistreicht.

Nach einem steilen Abstieg gelangt man zu dem zum Yang-tzi-kiang fließenden und tief eingeschnittenen Li-Bach, an dem das Lager 88 aufgeschlagen wurde. Die den Li-Bach begrenzenden Rücken gehen flach in das Tal über und sind mit Nadelholz bewaldet. An der Quelle des Li-Baches zweigen drei Wege ab, von denen der mittlere von der Expedition eingeschlagen wurde. Der Paß 3905 m liegt in einem Höhenzug, der parallel zu der vorher besprochenen Kette streicht, dabei aber im N. in diese selbst hinüberleitet. Der Paß bot eine vortreffliche Aussicht auf die im O. auf 20—25 km sichtbaren Gipfel und Gebirgszüge, die Dr. FILCHNER benutzte, um eine Profilzeichnung dieser Gipfelreihen anzufertigen. Dieses Panorama in Verbindung mit Peilungen in der Kang-tscho-ho-Ebene sowie solcher von den Pässen östlich Lager 89 gaben für die Weiterkonstruktion eine brauchbare Grundlage ab. Ein steiler Abstieg führte in die eben genannte Ebene hinab. Diese, ein breiter, sumpfiger Talboden, in dem der Kang-tscho-ho nach NW. strömt, ist an beiden Talwandungen mit hoch an den Hängen emporsteigenden Nadelwäldern bedeckt. Starke Windbrüche gaben ein deutliches Bild von den hier herrschenden Naturgewalten.

Ab Lager 89 trennte sich Dr. FILCHNER von seiner Karawane, um mit Dr. TAFEL und einem chinesischen Unteroffizier Sung-p'an-t'ing in Gewaltmarschen zu erreichen und den vollständig erschöpften Menschen und Tieren von dort Hilfe entgegenzusenden. Nachdem die sumpfige Ebene überschritten war, ging es an steilen Bergen hinauf, in östlicher Richtung über die drei Pässe Lantsiani, La-tsi-schan und Ka-li-schan sowie über die Ausläufer einer im N. thronenden Kette hinweg zum Ka-lung-ho. Zwischen diesen Ausläufern flossen zahlreiche Bäche dem Wei-tscho-ho zu, der in einem tiefeingeschnittenen Tale dem Yang-tzi zuströmt. Dem Kalung-ho aufwärts folgend, nahm die Wildnis in diesem von steilen, be-

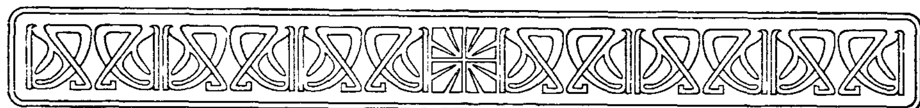
waldeten Felshängen begleiteten Tale immer mehr zu, so daß sich Dr. FILCHNER entschloß, die letzten 4 km wieder zurückzugehen und in östlicher Richtung seinen Weg über den Lu-ssi-nong-Paß zu nehmen.

Der Abstieg erfolgte in ein nach N. gerichtetes Tal, um Sung-p'an-t'ing zu erreichen, mußte in einem mühevollen Aufstieg, in Serpentinen, der 4230 m hohe Wu-to-hei-Paß erstiegen werden. Auf seiner Südseite wurde in einer Halde die letzte Lagernacht verbracht.

Damit stand die Expedition vor einem letzten Tagemarsch bis Sung-p'an-t'ing und stieg an den Quellen des Moni-gu hinab, zwischen 100—200 m (relativ) hohen Felsgipfeln, deren östlich des Tales gelegene Gruppe Si-min-ting genannt wird. Im Tale des Moni-gu, das beiderseits von Waldungen und Felspartien begleitet wird, ging es hinab. Unterhalb eines Wasserfalles wurde das Tal breiter und Stege und Brücken zeigten die Nähe menschlicher Wohnungen an. An einem Köhlerhäuschen vorüber führte der jetzt gut gepflegte Weg zur Ansiedlung Yumogu, die an den Westhängen des Tales gelegen war und von Tibetern bewohnt wurde. Weiter führte der Weg über den Moni-gu hinüber, an den steilen Hängen der Ostseite des Tales aufwärts zum Paß 3530 m im Yan-tu-schan und vor den Augen der beiden Europäer lag das ersehnte Sung-p'an-t'ing, tief unten im Tale.

Die Aussicht vom Paß auf die Gebirgswelt war prächtig zu nennen, nordwestlich etwa 20 km entfernt lagen der Si-min-ting, im O. etwa 8 bis 10 km entfernt die schneebedeckten Gipfel der Sandsteinkette Pai-hu-tu, davor der Tschu-pin-schan und etwas südlicher davon der Ta-schon-schan. Das von einer starken Mauer umgebene, am Ku-tang-ho (Min-ho) liegende Sung-p'an-t'ing war bald erreicht und damit der Endpunkt der Tibetexpedition Dr. FILCHNERS.





Es sei nun noch gestattet, über die in den Karten 44, 45, 46 verzeichnete

Route des chinesischen Lehrers LI

und über die Lage des Ma-tschu-Knies einige kurze Erläuterungen zu geben.

Wie schon im vorhergehenden dargelegt worden ist, sind die für diese Routenskizze zur Verfügung stehenden Grundlagen nicht derart, daß mit ihnen ohne genügende Festpunkte eine einigermaßen sichere Lage des Reiseweges hätte hergestellt werden können. Der Ausgangspunkt der Route LIS liegt bei dem Lager 64 (Bl. 44), ihr Endpunkt in T'au-tschóu-Altstadt (Tsiu-t'schêng), dem Dsju-tschen POTANINS und T'au-tschóu FUTTERERS.[1] Eine Tagereise südlich von Meitsang (nach LI: To-i-ïr) am Ngaba-tschu lag der erste, der oben besprochenen Festpunkte, ein zweiter im Pai-ho-Gebiet folgte unmittelbar darauf, nämlich die Routenkreuzung FILCHNER-LI.

Mit Hilfe dieser Punkte ist es gelungen, die Route LIS zu veranschaulichen und damit über dieses unbekannte Gebiet einen gewissen Überblick hinsichtlich der Wasserläufe und der Streichrichtung der großen Gebirgsketten zu erlangen. Die Angaben des LI berechtigen nur zu der in den Karten angewandten skizzenhaften Darstellung, die mit Vorsicht aufzunehmen ist und nur einen Versuch darstellt, das von LI Gesehene graphisch darzustellen.

Die Vorkonstruktion ist unter der Annahme gleicher Tageleistungen hergestellt worden, und für die Azimute der einzelnen Konstruktionszwischenstrecken waren die Ergebnisse befriedigend zu nennen, während die Entfernungen zum Teil recht erhebliche Differenzen untereinander zeigten; namentlich war die Strecke Lager 64—Kreuzungsstelle am Pai-ho zu der Reststrecke bis Tsiu-t'schêng zu groß. LI gibt in seinem Bericht

[1]) Die eigentliche Stadt T'au-t'schóu (Neustadt), die zugleich Sitz der Regierung ist, liegt 17—20 km nordöstlich Tsiu-t'schêng.

an, daß die Karawane bis zum Ngabagebiet Gewaltmärsche zurückgelegt hat, um den Verfolgungen der Topaleute zu entgehen und dem Gerücht von dem Nahen der Expedition FILCHNER vorauszueilen. Damit ist die Ursache dieser Unstimmigkeiten geklärt, und beim Entwurf wurden die einzelnen Strecken von LIS Route zwischen den durch FILCHNERS Itinerar gegebenen Festpunkten eingehangt.

Das letzte Stück Pai-ho—Tsiu-t'schêng, das auf Karte 46 bis To-ma zur Darstellung gekommen ist, wurde in seinem Endpunkt auf POTANINS Ortsbestimmung gegründet. Ein Vergleich mit der Kartenskizze OLLONES, die seinem Werke über NO.-Tibet entnommen ist, zeigt, daß die Angaben LIS über die Lage des Zusammenflusses Kang-tscho-ho (FILCHNER) mit dem Pai-ho bei To-ma nahezu richtig sind. Auf dem Übersichtsblatt 1 : 1 500000 ist im Zusammenhang mit obigen Feststellungen[1]) die Route LIS bis T'au-tschóu einzusehen.

Am 14. September 1904 gab Dr. FILCHNER dem LI den bekannten Auftrag (s. Rätsel d. M., S. 196). In Da-yung wurde LI mit der Handelskarawane, der er sich angeschlossen hatte, vier Tage festgehalten. Ohne das uneigennützige Eintreten des Leiters der Handelskarawane »NIU« und seines tibetischen Wirtes wäre LI nicht mit dem Leben davongekommen (s. Rätsel d. M., S. 200). Nach langen Verhandlungen konnte er am 18. September 1904 Topa endlich verlassen. Da der Durchzug durch das berüchtigte Ngabagebiet (n. LI A-wa-Gebiet«) wegen der Raubsucht dieses Stammes äußerst gefährlich ist, schlossen sich einige tangutische Handelskarawanen zusammen, die nach T'au-tschóu oder Sung-p'an-t'ing zogen.

Das in östlicher Richtung aus dem Friederichsen-Gebirge kommende Tal (Bl. 44) wurde flußaufwärts bis zum Nordhange der 4890 m hohen Felskuppe verfolgt. Am folgenden Tage führte der Weg über die östlichen Vorberge des Friederichsen-Gebirges nach großen Sandebenen, die Dr. FILCHNER am 15./16. September vom Lager 66 in südöstlicher Richtung gesichtet hat.

[1]) Die Längen wurden um 10′ nach Westen verschoben, entsprechend der bei Sung-p'an-t'ing ermittelten Längendifferenz zwischen den Beobachtungen der Jesuiten und POTANINS.

An einem starken Flusse lag die Zeltsiedlung To-ïr-tsi, zu Topa gehörend. Südöstlich daran grenzt der Bezirk Tsch'ang-ning-ha, mit vielen Zeltdörfern. Hier wie bei den später berührten Siedelungen mit gleichen Namen ist wohl anzunehmen, daß die Tsch'ang-ning-ha-Leute einen Stamm bilden, der sich selbständig regiert, gleich den Topa-Leuten.

Alle bisher berührten Wasserläufe fließen in ihrer Hauptrichtung nach NO. und ergießen sich wahrscheinlich in den großen beim Lager 66 (FILCHNER) mündenden Fluß.

Von der südlichsten der eingangs besprochenen Sandebenen führte der Weg über einen Gebirgszug, der die Wasserscheide des Ma-tschu und Jang-tzi-kiang bildet, hinab zu einem größeren Flusse, an dessen rechtem Ufer sich die dritte große, zu Tsch'ang-ning-ha gehörende Zeltsiedlung befand. Die von To-ïr-tsi bis hierher durchzogene Gegend scheint außer den angegebenen größeren Zeltlagern noch viele zerstreut umherliegende, kleine Zeltgruppen aufzuweisen. Die Gegend selbst ist wenig interessant, die Berge waren flach und die Täler im allgemeinen muldenartig und grasreich. Von der letzten größeren Zeltsiedlung ging es über Plateaus und flache Rücken hinweg bis zum Lager 8. Von diesem führte der Weg über Hügelgruppen zu dem breiten Tal eines nach S. fließenden, in den Yangtzï mündenden großen Flusses. Nach Überschreitung eines Rückens wurde die Zeltsiedlung K'ang-kan erreicht und Lager 9 bezogen.

Am 29. September zog die Karawane durch ein enges Tal aufwärts zu einem felsigen Gebirgskamm, der sich nach S. noch 17 km (30 Li) erstrecken soll. Talabwärts, an einem Bergbache entlang, gelangte man an den Ni-tschu. 4—7 m hohe Weidenbäume umsäumten die Bäche. Flußabwärts traten Lebensbäume auf; das Tal des Baches wird Ni-k'o-ha genannt. Vom Lager 11 aus gelangte die Karawane zum Kamme des Ni-kang. Von hier ging es in mehreren Serpentinen den steilen Hang herab zu einem nach N. führenden Tale, das eine kurze Strecke verfolgt wurde. Nach dem Überschreiten des dem A-ni-ho zuströmenden Flusses mußte noch einmal ein höherer Ausläufer des Ni-kang erstiegen werden, ehe der Weiler An-tóu mit dem Tempel Ti-yin-ssï erreicht werden konnte. Hier sowie in den weiteren Siedlungen des Ngaba-Gebietes waren feste Häuser aus Holz mit drei bis vier Stockwerken vorhanden. In der Gegend von An-

tóu wird Gemüse und Hafer und weiter südlich, im Ngaba-Gebiet, auch Weizen gebaut. Dem A-ni-ho oder A-wa-ho, der 10 Tagereisen weiter im NW. entspringen soll, folgte der Weg bis zum Weiler Hau-tzi-ko[1]. Hier erfuhr LI, daß die Expedition FILCHNER in To-i-ïr (nach FILCHNER Meitsang) überfallen und ausgeraubt worden sei.

Der A-ni-ho fließt in einer breiten Ebene. An den Hängen der an die Ebene herantretenden Berge lagern viele Weiler, die von 10 bis 30 Familien[2]) bewohnt waren. Von Hau-tzi-ko wurde die Reise fort gesetzt und nach einigen Kilometern Wegs der Ngaba-tschu (FILCHNER) erreicht. Auch hier befand sich ein Kloster; im Tale waren viele Weiler zu sehen, die in südlicher Richtung noch an Zahl zunahmen.

Einige Kilometer östlich der Übergangsstelle über den Ngaba-tschu liegt der Weiler des Häuptlings Meitsang« vom Ngaba-Stamme. Die Bezeichnung, der eine Tagereise nördlich liegenden Ortschaft mit Meitsang, scheint danach irrtümlich, und es möchte die Bezeichnung To-i-ïr (LI) die richtigere sein. Dagegen dürfte Meitsang für den von LI berührten Häuptlingssitz zutreffend sein. Dr. FILCHNER schreibt nämlich in seinem »Rätsel d. Ma-tschu«, S. 251, daß die Wiedergabe tibetischer Ortsbezeichnungen mit Vorsicht geschehen soll, da die Tibeter häufig den Sitz des jeweiligen Häuptlings mit dessen Namen bezeichnen, und daß dann mit dem Wechsel der Herrschaft auch eine Namensänderung verbunden ist, wodurch späteren Reisenden unter Umständen ein Vergleich mit den von ihnen erkundeten Namen erschwert wird. Ebenso ist, da LI für den Ngaba-Stamm stets die Bezeichnung A-wa gebraucht, mit Sicherheit anzunehmen, daß der A-wa-ho LIs, der Ngaba-tschu der Tibeter bedeutet. Da Dr. FILCHNER sich schon auf dem Wege zur Antarktis befand, konnte leider eine Klärung in dieser Angelegenheit nicht erfolgen.

Mit dem Ngaba-tschu war der erste Festpunkt für die Route LIs erreicht, denn einige 25 km flußaufwärts hatte die Expedition FILCHNER 6 Tage früher ihren fluchtartigen Rückzug angetreten. Mit diesem ersten

[1]) Nördlich Hau-tzï-ko lag ein Kloster, das LI in seinem Aussehen mit dem von Ta-ir-ssi (?) vergleicht, nur daß es nicht wie dieses ein Golddach besitzt.

[2]) Nach chinesischen Begriffen gehören zu einer Familie die Eltern, Kinder und Kindeskinder

Teil der Route LIs ist ein Abschnitt erreicht, der über die Geländegestaltung und namentlich über die Wasserscheide der beiden größten chinesischen Ströme, des Huang-ho und des Jang-tzï-kiang, wichtige Aufschlüsse gibt. Diese liegt zwischen den von Dr. FILCHNER und LI durchreisten Gebieten, und zwar in unmittelbarer Nähe des Huang-ho.

Von dem breiten, stark besiedelten Tale, in dem der Häuptling des Ngaba-Stammes wohnte, ging die Reise zunächst talaufwärts, dann über einen Höhenzug in das nach SO. streichende Tal des Irh-ha-k'u-ho (Bl. 46), wo sich die letzten Ngaba-Zelte fanden. Im Lager 16 wurde die Nacht vom 9. 10. Oktober verbracht, und nun zog die Karawane in OSO.-Richtung über die bewaldeten Ausläufer eines Höhenzuges bis zur Quelle des An-k'ü-ho. Hier bemerkte LI wieder Steinhäuser und Felder, auf denen Ackerbau getrieben wurde. Nach Überquerung eines Bergrückens gelangte LI an das Ufer des 35 m breiten und 0,7 m tiefen Pai-ho. Er wurde überschritten, und an seinem großen Nebenfluß, nach Überwindung der hohen zwischenliegenden Bergkette, Lager 18—20 aufgeschlagen. Damit war das von Dr. FILCHNER durchquerte Pai-ho-Gebiet erreicht und damit ein zweiter wichtiger Zwischenpunkt, die Kreuzungsstelle FILCHNER-LI.

Lager 18 und 20 der LIschen Route liegen bei der Zeltsiedlung Kia-lu-wa. Diese Siedlung, in der 200 Familien wohnen, gehört zu Ts'a-kan, einem Grenzgebiete Tibets. Von Kia-lu-wa wandte sich die Karawane in SW.-Richtung zur Ortschaft Sang-kan-ır (Lager 19), die in dem Grenzbezirk So-mo der Provinz Ssï-tsch'uan liegt.[1])

Dieser Teil des Reiseweges konnte auf der Karte nur eine kurze Strecke angedeutet werden, da aus der Schilderung des LI der Weg nicht genügend klar hervorgeht. Am 1. November ging die Reise von Kia-lu-wa über den Paß 3830 m, FILCHNERs Route kreuzend, bis zur Zeltsiedlung Lung-tzı, die aus 100 Familien bestand und ebenfalls zum Bezirk Ts'a-kan gehört. Mit dem Lager 22 wurde die breite Ebene des Pai-ho er-

[1]) Da Leute der Siedlung Ts'a-ır-gı-ma in Ngaba dem einheimischen Fürsten von So-mo Pferde gestohlen hatten, war der Weg von sowie nach So-mo für Reisende gesperrt, bis diese Angelegenheit geregelt sein würde. In Sang-kan-ır erfuhr LI, daß am 8. Oktober im Gebiete von Ho-ïr-kan ein furchtbares Erdbeben gewesen sei, bei dem viele Häuser eingestürzt und auch Menschenleben vernichtet waren. Die Karawane wurde durch obigen Streitfall gezwungen, am 29. Oktober nach Kia-lu-wa zurückzukehren.

reicht, und nun führte der Ta-lu durch die Tannenwaldungen der Pai-ho-Rücken bis To-ma. Die Berge und Rücken werden immer flacher und gehen zum Schluß in die Mai-tschu-Ebene über, die dann ihrerseits wieder in die Ma-tschu-Ebene mündet. Da, wo der Pai-ho bei Toma sich mit einem größeren von SO. kommenden Fluß, dem Kang-tscho-ho(?) FILCHNERS, vereinigt, zu einem Strom, dem Eul-tao-ho oder Mai-tschu OLLONES, kreuzte LI die Route dieses Forschers.

Die durchwanderte Gegend zeigte überall den gleichen Charakter. Die Täler waren wasser- und grasreich, während die Berge zum größten Teil bewaldet waren. Das Tal des A-mu-ho, das bei Lager 24 durchzogene Tal sowie das Heï-ho Tal sind breite Niederungen mit guten Weiden. Der Heï-ho wird von LI als wasserreicher, 0,7 m tiefer Fluß gekennzeichnet. In einem nördlichen Nebentale dieses Flusses liegt die Siedlung Ts'iu-tsi mit 130 Familien. To-ma ist der Sitz eines tibetischen Beamten.

Soweit der Begleittext zu LIS Route. Diese führt noch weiter über den Min-schan nach Tsiu-t'schêng und T'au-tschóu[1].) (S. Übersichtsblatt.)

- - - -

Was nun die Ergebnisse des Entwurfes von LIS Route anbelangt, so muß gesagt werden, daß dieselben trotz der Vorsicht, mit der sie aufzunehmen sind, recht willkommen waren. Es sind neben den Angaben über Besiedlung vor allem die Notizen über das Flußnetz und Höhenzüge, die in Verbindung mit FILCHNERS Aufnahme Aufschluß geben über die Streichrichtung der großen Felsenketten und Gebirge, namentlich auf den Blättern 44 und 45. Auf Blatt 46 ist es besonders der Pai-ho, dessen Mittel- und Unterlauf bis zur Mündung in den Mai-tschu, wenigstens in

---

1) Auf dem Wege von To-ma über At-sï bis T schuang-tung-howa überschritt LI den hohen Felskamm des Dschawrek-Gebirges (FUTTERER), eine Wasserscheide zwischen Huang-ho und Jang-tzi-kiang. Er durchzog das Flußgebiet des Hai-schui-ho und bemerkt, daß die hier ansässigen Danguten noch gewalttätiger sind als die von Topa und Ngaba Nördlich von La-pu-tsaï überschritt LI die Felsgipfel des Min-schan, um damit wieder in das Flußgebiet des Huang-ho einzutreten. Die Täler tragen sämtlich Hochgebirgscharakter und sind mit Tannen bestanden. Im Ha-tsch'a-k'ou-Tale traten kleinere Weiler auf, aus Holzhäusern bestehend; der T'au-ho wurde überschritten und Tsiu-t'schêng (T'au-tschóu. Altstadt) war bald erreicht.

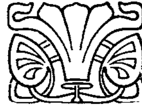
großen Zügen, durch Li festgelegt werden konnte. Interessant ist auch die Feststellung, daß der Pai-ho nach FILCHNERS sowie LIS Feststellungen eine bedeutende Breite von 35 bzw. 65 m, bei 0,70—1,30 m Tiefe hatte. Dies läßt darauf schließen, daß der Pai-ho noch einen größeren Oberlauf hat, der wohl am wahrscheinlichsten in dem Ir-ha-k'u-ho zu suchen ist. Auch geht aus einer Verbindung von FILCHNERS Route und OLLONES Skizze hervor, daß der Mai-tschu in seinem Oberlauf identisch sein muß mit diesem Pai-ho und nicht mit dem Kang-tscho-ho, der einmal wegen seines viel kurzeren Laufes und dann wegen seiner viel geringeren Wassermengen nur als Nebenfluß des Pai-ho bzw. Mai-tschu in Betracht kommen kann. Die wichtigste Feststellung aber war die, daß die Lage des

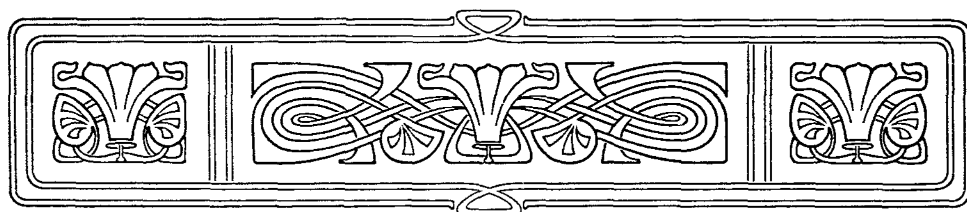
Ma-tschu-Knies

gegenuber den Darstellungen auf früheren Karten eine ganz erheblich andere sein müsse.

Einmal gibt Dr. FILCHNER beim Überschreiten des Kanser-tschu an, daß dieser nach dem Zusammenflusse mit dem Sagi-tschu eine halbe Tagereise in Nordrichtung in den von W. nach O. fließenden Ma-tschu mündet. Legt man die tägliche Marschleistung der Expedition FILCHNER mit ungefähr 20—30 km zugrunde, so ergibt sich eine Entfernung von 10 bis 15 km für diese Strecke. Unter dieser Voraussetzung beträgt die Lage des Ma-tschu an der Einmundungsstelle des Kanser-tschu 33° 30′ nördlicher Breite. Der Lauf des Pai-ho ist durch die Route des LI bis zur Einmündung in den Mai-tschu bei To-ma seiner Lage nach nahezu festgelegt. LI gibt an, daß die große Flußniederung bei To-ma von O. nach W. dem Ma-tschu zugewandt ist, also westlich von diesem Punkt muß das Ma-tschu-Knie liegen. Dazu kommt, daß die von Dr. FILCHNER zwischen Tschichama und Lager 84 beruhrten Quertäler große Ströme nach N. und NO. führten, die alle dem Ma-tschu zueilten, und von denen das mittlere Tal, eine breite Niederung bildend, auf 25 km nach NO. einzusehen war und dort in eine große Ebene mündete (Ma-tschu-Ebene). Damit war dem Ma-tschu-Knie eigentlich die Breite und Länge zugewiesen, die es in der Karte einnimmt. Für die Länge käme dann allerdings noch die entsprechende Reduktion in Betracht, die sich aus Vergleichen der

Längenbestimmungen für Sung-p'an-t'ing zwischen Jesuiten und POTANIN ergibt; d. h. das Knie könnte 8′ bzw. 10,5′ westlicher liegen (s. Übersichtsblatt). Also hatte Dr. FILCHNER dieses Knie schon in einen engeren Raum verwiesen, der gegenüber den früheren Feststellungen in der Breite um wenige Minuten südlicher, dagegen in der Länge um nahezu einen vollen Grad östlicher lag. Inzwischen ist durch die astronomischen Beobachtungen VICOMTE D'OLLONEs der untere Winkel bzw. das Knie des Ma-tschu südlich von Tan-kèurl genau bestimmt worden und wird das Knie hinsichtlich der Länge wohl um wenige Minuten nach W. verschieben, jedoch dürfte sich an der Breite wenig ändern.





Namen- und Sachregister.



Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, Kochstr. 68-71.